



รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย”

ของ ชีรรัตน์ ทองงามดี

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์)

.....ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันธ์ชัย ชะนูนันท์)

.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน)

.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชา กอนพ่วง)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน

(ดร.พิทยา แสงสว่าง)

อนุมัติ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ ชูทิพย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
ผู้วิจัย	ธีรรัตน์ ทองงามดี
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ชัย ชะนูนันท์
กรรมการที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชา กอนพ่วง
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ กศ.ด. การบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567
คำสำคัญ	รูปแบบการบริหารงานวิชาการ, ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและแนวการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นย่อย ประกอบด้วย ขั้นที่ 1.1 การศึกษาองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการสังเคราะห์เอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ขั้นที่ 1.2 การศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการศึกษารองเรียนที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 4 ขั้นย่อย ประกอบด้วย ขั้นที่ 2.1 การยกยกรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ขั้นที่ 2.2 การตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ขั้นที่ 2.3 การสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ขั้นที่ 2.4 การตรวจสอบร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตอนปลาย ด้วยการตรวจสอบความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย โดยครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอ เมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบ การบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียน พิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการ บริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในภาพรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด

Title	Academic Management model for Promoting Science and Technology Excellence High School Students
Author	Thirarat Tongngamdee
Advisor	Assistant Professor Skonchai Chanunan, Ph.D.
Co-Advisor	Professor Pakorn Prachanban, Ph.D. Assistant Professor Anucha Kornpuang, Ph.D.
Academic Paper	Ed.D. Dissertation in Educational Administration - (Type2.1), Naresuan University, 2024
Keywords	academic management model, promoting Science and Technology profession, excellence in high school students.

ABSTRACT

This research aims to develop an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students. The methodology includes these 4 steps: 1) Study of the components and guidelines for academic management to promote scientific and technological profession and excellence in high school students. This outline also divided into 2 sub-methods: 1.1 A Study of the academic management to promote scientific and technological profession and excellence in high school students, using the synthesis of documents, theories and related research method. 1.2 A Study of the academic management to promote scientific and technological profession and excellence in high school students, using a study on Best-practice model school method. 2) Developing an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students. Dividing into 4 sub-methods; 2.1 Drafting an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students. 2.2 Examining on an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students by 5 qualified examiners. 2.3 Drafting guideline of an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students. 2.4 Examining the appropriation on the guideline

of an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students by 5 qualified examiners. 3) Trial of an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students, along with teachers in science and technology department to teach the student in Sci-math program, 24 in total, of Phitsanulok Pittayakom School, Mueng Phitsanulok district, Phitsanulok. 4) Assessment of an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students, along with teachers in science and technology department to teach the student in Sci-math program, 24 in total, of Phitsanulok Pittayakom School, Mueng Phitsanulok district, Phitsanulok.

The result found that an academic management model to promote scientific and technological profession and excellence in high school students consist of 3 factors, including; 1) Supporting factors from the academic management to promote scientific and technological profession and excellence in high school students. 2) The process of the academic management to promote scientific and technological profession and excellence in high school students. 3) The outcome of academic management to promote scientific and technological profession and excellence in high school students, along with overall at maximum level of satisfaction, survey from teachers toward the academic management to promote scientific and technological profession and excellence in high school students.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีได้จากความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันธ์ชัย ชะนูนันท์ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ ประจันบาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชา กอนพ่วง กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า มาเป็นที่ปรึกษา พร้อมให้คำปรึกษาแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขพัฒนางานวิจัย ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ซึ่งผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และ ดร.พิทยา แสงสว่าง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความกรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย และผู้บริหารสถานศึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เข้าศึกษาวิธีปฏิบัติที่ดีของโรงเรียน รวมทั้ง ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบและคู่มือการใช้รูปแบบ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ ผู้เป็น กัลยาณมิตรที่ดีที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และสนับสนุนการเรียนในครั้งนี้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณ ดร.เนตรนงค์ โสภณ รองผู้อำนวยการโรงเรียนชาณุวิทยา ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำ ในการทำวิทยานิพนธ์ และขอบคุณพี่ เพื่อน น้อง ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจ

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด ที่ให้การสนับสนุนทางด้านการ ศึกษาแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีเสมอมา รวมทั้งน้อง ๆ ญาติพี่น้อง ที่เป็นแรงผลักดันสำคัญให้งานวิจัย ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดีด้วยความรักและกำลังใจ คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็น ประโยชน์ต่อการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทย และผู้ที่สนใจ

ธีรรัตน์ ทองงามดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ	
ประกาศคุณูปการ.....ช	
บทที่ 1 บทนำ1	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา1	
คำถามการวิจัย4	
วัตถุประสงค์ของการวิจัย4	
ขอบเขตของการวิจัย5	
นิยามศัพท์เฉพาะ9	
ประโยชน์ที่ได้รับ12	
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง13	
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบ14	
แนวคิดและทฤษฎีเชิงระบบ30	
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ37	
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารสู่ความเป็นเลิศ48	
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี93	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง107	
กรอบแนวคิดในการวิจัย116	
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย117	
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย121	
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย125	
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย132	

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย	138
บทที่ 4 ผลการวิจัย	141
ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาคงประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย	142
ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	173
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	203
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย	216
บทที่ 5 บทสรุป	222
สรุปผลการวิจัย	225
อภิปรายผลการวิจัย	229
ข้อเสนอแนะ	232
บรรณานุกรม	234
บรรณานุกรม	235
ภาคผนวก	255
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	256
ภาคผนวก ข ค่าความเที่ยงตรง IOC ของข้อคำถาม	273
ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์	293
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	318
ประวัติผู้วิจัย	479

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ทฤษฎีและกระบวนการบริหารในลักษณะต่าง ๆ	49
ตาราง 2 แสดงการดำเนินการเก็บข้อมูลกับโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ที่ได้นัดหมาย	124
ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	143
ตาราง 4 การแสดงการสังเคราะห์ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของ	149
ตาราง 5 การแสดงการสังเคราะห์กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน	161
ตาราง 6 การแสดงการสังเคราะห์ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน	168
ตาราง 7 การแสดงการสังเคราะห์ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษา โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	174
ตาราง 8 แสดงผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบ การบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	186
ตาราง 9 แสดงผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้ รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความ เป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	200
ตาราง 10 แสดงคะแนนทดสอบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	209
ตาราง 11 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย	210

ตาราง 12 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู.....	210
ตาราง 13 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน.....	215
ตาราง 14 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย.....	216



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แสดงองค์ประกอบของระบบพื้นฐาน	35
ภาพ 2 กระบวนการการบริหาร	51
ภาพ 3 แสดงถึงกระบวนการจัดองค์การ	58
ภาพ 4 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย	116
ภาพ 5 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย	117
ภาพ 6 (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	185
ภาพ 7 แสดงรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	194
ภาพ 8 ผู้บริหารสถานศึกษาร่วมกับผู้วิจัยได้จัดประชุมครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ กำหนดเป้าหมาย และวางแผน การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศ	204
ภาพ 9 คณะกรรมการบริหารงานโครงการวิทยาศาสตร์พลังสิบ	205
ภาพ 10 ครูแกนนำเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์	206
ภาพ 11 ครูแกนนำสาขาวิชาชีววิทยาเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อนำความรู้มาพัฒนา การเรียนการสอนให้กับนักเรียน	207
ภาพ 12 ครูแกนนำสาขาวิชาฟิสิกส์เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อนำความรู้มาพัฒนาการเรียน การสอนให้กับนักเรียน	207
ภาพ 13 ครูแกนนำสาขาวิชาเคมีเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ	208
ภาพ 14 ครูแกนนำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ	208
ภาพ 15 ครูแกนนำสาขาวิชาเคมีจัดการเรียนการสอนฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน	212
ภาพ 16 ครูแกนนำสาขาวิชาชีววิทยาจัดการเรียนการสอนฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน	213
ภาพ 17 ครูแกนนำสาขาวิชาฟิสิกส์จัดการเรียนการสอน ฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน	213
ภาพ 18 ครูแกนนำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอนฝึกทักษะทางเทคโนโลยีให้กับนักเรียน	213
ภาพ 19 ครูแกนนำสาขาวิชาเคมี วิชาฟิสิกส์ วิชาชีววิทยา และวิชาคอมพิวเตอร์รับการนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนการสอน	214

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญ และเป็นกระบวนการที่จะช่วยในการพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ตลอดชีวิต สามารถพัฒนาศักยภาพและความสามารถด้านต่าง ๆ ที่จะดำรงชีวิต และประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุข รู้ทันการเปลี่ยนแปลง ความเป็นพลังสร้างสรรค์ การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน การปฏิรูปการศึกษาจึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้คนไทยยุคใหม่ได้เรียนรู้ตลอดชีวิต มีสติ รู้ทันปัญญา รู้คิด มีสมรรถนะ และมีคุณธรรม รับผิดชอบต่อครอบครัว ประเทศชาติ และเป็น พลเมืองดีของโลก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553, น. 7)

ดังนั้น ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ต่างมีอุดมการณ์เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา เป็นคนดี มีวินัย ภูมิใจในชาติ สามารถเชี่ยวชาญ ได้ตามความถนัดของตน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ เป็นพลเมืองดี มีคุณภาพ และความสามารถสูง พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ทั้งยังคาดหวังให้คนไทยทั้งปวงได้รับโอกาสเท่าเทียมกันทางการศึกษา สามารถเป็นผู้ร่วม สร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเป้าหมายของการพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562, น. 1-2)

สังคมโลกในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมแห่งความรู้ ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในสังคมของโลกยุคใหม่จะต้องมีความรู้เป็นสากล มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี มีคุณธรรมจริยธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีวินัยและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและมีทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติสุข ดังนั้น การจัดการศึกษา ในศตวรรษที่ 21 ต้องมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยร่วมกันสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยเกี่ยวกับสมอง และการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ 21 ว่า ส่งผลให้กระบวนการทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาทุกระดับเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา

การคิดแบบวิจารณ์ ฯลฯ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ และการมีทักษะทางสังคม แนวโน้มการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบูรณาการทั้งด้านศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการการเรียนรู้ในห้องเรียนและชีวิตจริง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเห็นคุณค่าประโยชน์ คุณค่าการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนต่อไปในขั้นสูงขึ้น เกิดการเพิ่มโอกาสในอนาคต การเพิ่มมูลค่า และการสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศ ด้านเศรษฐกิจ (เจริญ วงศ์สายัณห์, 2550) เมื่อโลกเปลี่ยนแปลง ระบบการศึกษา แนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้อง “ก้าวข้ามสาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21” (Bellanca; & Brandt, 2010) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการบริหารจัดการ ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการบริหาร ซึ่งการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษาในแต่ละระดับถือเป็นหัวใจของการบริหารจัดการที่ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษา ครูและบุคลากรทางการศึกษา ต้องให้ความสำคัญและดำเนินการให้มีประสิทธิภาพ ภารกิจการบริหารงานการศึกษาทุกระดับจึงมุ่งให้ความสำคัญกับการบริหารงานวิชาการและการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพสอดคล้องกับการเสริมสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ ทักษะสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนสู่โลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทักษะเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (National Science Teaching Association, n.d.) การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนหรือตำราเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์และน่าสนใจมากขึ้น (Voyage Education, 2023) ทักษะที่สำคัญประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยี และการรู้ดิจิทัล (iCEV, n.d.) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและประสบความสำเร็จในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การบูรณาการเทคโนโลยีในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบเชิงรุก การเรียนรู้แบบโครงงาน และการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Panorama Education, n.d.) นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลและทรัพยากรการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความสำคัญต่อการเตรียมความพร้อมของแรงงานในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาทักษะ

เหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ ได้ตลอดชีวิต (SmartLab Learning, n.d.)

สถานการณ์ปัจจุบันของการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายหลายประการ แม้ว่าประเทศไทยจะมีความพยายามในการปฏิรูปการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ผลการประเมิน PISA ล่าสุดแสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ OECD ในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 54 จากทั้งหมด 72 ประเทศที่เข้าร่วมการประเมิน (Kenan Foundation Asia, n.d.) นอกจากนี้ ยังพบว่ามีความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงทรัพยากรการเรียนรู้และคุณภาพการศึกษาระหว่างโรงเรียนในเมืองและชนบท ซึ่งส่งต่อการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนไทยโดยรวม (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2016) อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้มีการส่งเสริมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) อย่างจริงจังเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ของเยาวชนไทย (Sritrakul, 2018) โดยมีการจัดตั้งศูนย์ STEM ระดับภูมิภาคและโรงเรียนเครือข่าย STEM ทั่วประเทศ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการส่งเสริมการศึกษา STEM เช่น โครงการ Chevron Enjoy Science ที่มุ่งเน้นการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา รวมถึงการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM ในโรงเรียนทั่วประเทศ (Chevron Thailand Exploration and Production, 2023)

ผลการประเมิน PISA 2022 ในระดับนานาชาติพบว่า นักเรียนจากสิงคโปร์มีคะแนนเฉลี่ยทั้งด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ และการอ่านสูงกว่าทุกประเทศ/เขตเศรษฐกิจที่เข้าร่วมการประเมินในครั้งนี้ สำหรับประเทศที่มีคะแนนสูงสุด 5 อันดับแรกในด้านคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นด้านที่เน้นในรอบการประเมินนี้เป็นประเทศ/เขตเศรษฐกิจในเอเชียทั้งหมด ได้แก่ สิงคโปร์มาเก๊า จีนไทเป ฮองกง และญี่ปุ่น ส่วนประเทศสมาชิก OECD มีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 472 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 485 คะแนน และด้าน การอ่าน 476 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD ด้านคณิตศาสตร์และการอ่านลดลง ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ถือว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางสถิติ

ผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศไทย พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน และด้านการอ่าน 379 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยทั้ง 3 ด้านลดลง โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน ส่วนด้านวิทยาศาสตร์และการอ่าน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน และ 14 คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลการประเมินของประเทศไทยตั้งแต่ PISA 2000 จนถึง PISA

2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์และการอ่านมีแนวโน้มลดลง ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ถือว่าไม่เปลี่ยนแปลงทางสถิติ

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาควรพัฒนาในด้านวิชาการให้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะส่งเสริมการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ในยุคศตวรรษที่ 21 และให้นักเรียนมีสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งจะได้รูปแบบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานวิชาการให้เกิดประสิทธิภาพ และพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นไปตามมาตรฐาน

คำถามการวิจัย

1. องค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นอย่างไร
2. การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เหมาะสม มีลักษณะเป็นอย่างไร
3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นอย่างไร
4. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขอบเขตของการวิจัย

รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การศึกษารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 2 ชั้น โดยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ชั้นที่ 1.1 การศึกษาองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสังเคราะห์เอกสาร

1.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย โดยการศึกษาหลักการ แนวคิด และสาระสำคัญที่เกี่ยวกับองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.1.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ องค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 1.2 การศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

1.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการและหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 5 โรงเรียนได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีคุณสมบัติของโรงเรียน ดังนี้ เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ แนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในการดำเนินการวิจัยในขั้นนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 การยกย่องรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มาทำการยกย่องรูปแบบ

2.1.2 ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้พิจารณาความเหมาะสม

2.1.3 ผู้วิจัยนำเสนอเสนอแนะที่ได้จากอาจารย์ที่ปรึกษาไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข แล้วจัดทำร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.2 การตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบ โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย จำนวน 3 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการบริหารการศึกษา หรือการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

กลุ่มที่ 2 เป็นนักวิชาการ จำนวน 2 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการส่งเสริมความความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.3 การสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยนำข้อมูล (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มาสร้าง (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามองค์ประกอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้

รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบ โดยกำหนดคุณสมบัติ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นผู้บริหารการศึกษา จำนวน 4 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คุุณบัณฑิต มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการบริหารการศึกษา

กลุ่มที่ 2 เป็นศึกษานิเทศก์ จำนวน 1 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คุุณบัณฑิต มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการบริหารการศึกษา

2.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

3.1.1 ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในการดำเนินการวิจัยในขั้นนี้เป็นการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

4.1.1 ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

4.2.1 ความพึงพอใจต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง องค์ประกอบในการสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. แนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ขั้นตอนที่ผู้บริหารสถานศึกษาใช้ในการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ และหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

3. รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง กรอบทางความคิดที่สร้างขึ้นสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อใช้ในการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อย่างมีคุณภาพ โดยใช้ทฤษฎีระบบเป็นฐาน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง องค์ประกอบที่ช่วยเกื้อหนุนและพัฒนาการบริหารงานวิชาการให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ภาวะผู้นำของผู้บริหาร 2) สมรรถนะของครู 3) การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย 4) เทคโนโลยีสารสนเทศ 5) ความร่วมมือของผู้ปกครอง 6) วัฒนธรรมองค์การ ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร

สถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ และหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

3.2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง กลไกและตัวประสานที่สำคัญในการประมวล ผลักดัน และกำกับให้ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการสามารถดำเนินบรรลุเป้าหมายไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Planning) 2) การจัดองค์การ (Organization) 3) การนำ (Leading) 4) การควบคุม (Controlling) ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ และหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

3.3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการของการนำปัจจัยมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสิทธิผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ได้แก่ คุณภาพครู ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ และหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

3.4 ผลลัพธ์ของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง เป็นผลที่เกิดจากการพัฒนาคุณภาพครูให้มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ คุณภาพผู้เรียน ซึ่งได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ และหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

4. ความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง การตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

5. ความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง การตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตอนปลายโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

6. คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง เป็นเอกสารที่ใช้เป็นแนวปฏิบัติในการนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้

7. การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง การนำกระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Planning) 2) การจัดองค์การ (Organization) 3) การนำ (Leading) 4) การควบคุม (Controlling) ไปทดลองใช้กับผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน

8. การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความรู้ทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

9. การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง การประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จำนวน 24 คน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานวิชาการของโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพ
2. ได้ข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สำหรับโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดนโยบาย เพื่อปรับปรุงแนวทางการบริหารงานวิชาการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สามารถนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายไปประยุกต์ใช้ในการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนให้เกิดประสิทธิผล



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยี
สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมจากเอกสาร
วิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อใช้ในกระบวนการศึกษาแนวคิดและทฤษฎี จากผลงานของ
นักวิชาการในประเทศ และต่างประเทศ ตลอดจนทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับประเด็นการศึกษาวิจัย เพื่อนำ
ข้อมูลไปใช้เป็นแนวทางวิเคราะห์ วิจัย และสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยมีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบ
 - 1.1 ความหมายของรูปแบบ
 - 1.2 ประเภทของรูปแบบ
 - 1.3 องค์ประกอบของรูปแบบ
 - 1.4 คุณลักษณะของรูปแบบ
 - 1.5 การพัฒนารูปแบบ
 - 1.6 การตรวจสอบรูปแบบ
 - 1.7 การประเมินรูปแบบ
2. แนวคิดและทฤษฎีเชิงระบบ
 - 2.1 ความเป็นมาของระบบ
 - 2.2 ความหมายการบริหารระบบ
 - 2.3 ประเภทของระบบ
 - 2.4 หลักการและแนวคิดของทฤษฎีระบบ
 - 2.5 องค์ประกอบของระบบ
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ
 - 3.1 ความหมายของการบริหารงานวิชาการ
 - 3.2 ความสำคัญของการบริหารงานวิชาการ
 - 3.3 ขอบข่ายของการบริหารงานวิชาการ
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารสู่ความเป็นเลิศ
 - 4.1 ความหมายของการบริหาร
 - 4.2 ความหมายของกระบวนการบริหาร

- 4.3 ความหมายของความเป็นเลิศ
- 4.4 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารสู่ความเป็นเลิศ
- 4.5 หลักการจัดการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ
- 4.6 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ
5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 5.1 นิยามของความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศ
 - 5.2 ทฤษฎีทางการศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 5.3 องค์ประกอบของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ
 - 5.4 องค์ประกอบของสมรรถนะทางเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ
 - 5.5 แนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ
 - 5.6 แนวคิดการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ
 - 5.7 แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 5.8 การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบ

1. ความหมายของรูปแบบ

นักวิชาการและนักการศึกษา ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของรูปแบบ ดังนี้

รัตน์ะ บัวสนธ์ (2552, น. 124) ให้ความหมายของรูปแบบไว้ว่า สามารถจำแนกได้เป็น 3 ความหมาย ดังนี้

 - 1) แผนภาพหรือภาพร่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ยังไม่สมบูรณ์เหมือนของจริง รูปแบบในความหมายนี้มักจะเรียกทับศัพท์ในภาษาไทยว่า “โมเดล” ได้แก่ โมเดลบ้าน โมเดลรถยนต์ โมเดลเสื้อ เป็นต้น
 - 2) แบบแผนความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือสมการทางคณิตศาสตร์ที่รู้จักกันในชื่อที่เรียกว่า “Mathematical Model”

3) แผนภาพแสดงถึงองค์ประกอบการทำงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รูปแบบในความหมายนี้ บางทีเรียกกันว่าภาพย่อส่วนของทฤษฎีหรือแนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น รูปแบบการสอน รูปแบบการบริหาร รูปแบบการประเมิน เป็นต้น

ณัฐศักดิ์ จันทรผล (2553, น. 125) ได้กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง โครงสร้างโปรแกรมแบบจำลองหรือตัวแบบที่จำลองสภาพความเป็นจริงที่สร้างขึ้นจากการลดทอนเวลาและเทศะ พิจารณาวามีสิ่งใดบ้างที่จะต้องนำมาศึกษาเพื่อใช้ทดแทนแนวคิดหรือปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง โดยอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบนั้น ๆ

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2553, น. 2) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง กรอบความคิดทางด้านหลักการวิธีการดำเนินงาน และเกณฑ์ของระบบ ที่ยึดถือเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

ชัชวรินทร์ สิงห์สุล้า (2558, น. 41) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการบริหาร หมายถึง วิธีการบริหารของสถานศึกษาตามขอบข่ายและภารกิจการบริหารและจัดการศึกษา 4 ด้าน คือ ด้านการบริหารวิชาการ ด้านการบริหาร งบประมาณ ด้านการบริหารบุคคล และด้านการบริหารทั่วไป โดยนำหลักธรรมาภิบาลตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมากำหนดเป็นแนวทางในการบริหารงานแต่ละด้าน และยังหมายถึงสิ่งที่แสดงถึงโครงสร้างของความสัมพันธ์กันขององค์ประกอบ หรือตัวแปรต่าง ๆ เพื่อที่จะช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาและเข้าใจถึงสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายและดีขึ้น

จิรวรรณ นิจนตร (2560, น. 75) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัจจัยหรือตัวแปรของสิ่งที่ศึกษาเพื่ออธิบายลักษณะสำคัญของปรากฏการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ให้เข้าใจง่าย มองเห็นเป็นรูปธรรมใช้ข้อมูลเหตุผลและฐานคติมาประกอบ สามารถพยากรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ส่งผลต่อการปรับปรุงหรือการยกระดับไปสู่การพัฒนาเรื่องใด เรื่องหนึ่ง โดยมีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ ที่มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือได้ทางสถิติ

Cummings, & Worley (2013, p. 789) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง การย่อส่วน (Simplification) ปรากฏการณ์อย่างหนึ่งอย่างใดให้ง่ายต่อการศึกษาและทำความเข้าใจ เป็นการแสดงให้เห็นแบบแผนที่เป็นรูปธรรมของทฤษฎี หรือเป็นการประพจน์ ปฏิบัติในเชิงอุดมคติเพื่อให้คนอื่น ๆ สามารถเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตน โดยอ้างอิงหรือดัดแปลงจากพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นเป็นแบบอย่าง

Forcese และ Richer (1973) กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง การย่อหรือเลียนแบบความสัมพันธ์ที่ปรากฏอยู่ในโลกแห่งความจริงของปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการจัดระบบความคิดในเรื่องนั้นให้ง่ายขึ้นและเป็นระเบียบ สามารถเข้าใจลักษณะสำคัญ

ของปรากฏการณ์นั้น รูปแบบจึงมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันออกไป เช่น การจำแนกประเภท (Typology) กรอบแนวคิด (Conceptual Framework) การแยกชนิด (Taxonomy) เป็นต้น

สรุปได้ว่า รูปแบบ หมายถึง แผนภาพแสดงองค์ประกอบการทำงานของทฤษฎี กรอบความคิดทางด้านหลักการ กระบวนการ วิธีปฏิบัติที่เป็นหลักหรือใช้เป็นวิธีดำเนินการ ผลผลิต เพื่อพัฒนาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนาเรื่องนั้น ๆ

2. ประเภทของรูปแบบ

นักวิชาการและนักการศึกษา ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของรูปแบบ ดังนี้

Smith (1980, p. 461) ได้แบ่งประเภทของรูปแบบออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. รูปแบบเชิงกายภาพ จำแนกเป็นรูปแบบ รูปปั้น ที่มีลักษณะคล้ายของจริง เช่น เครื่องบินจำลอง และรูปแบบเชิงอุปมาที่มีลักษณะคล้ายปรากฏการณ์จริง เช่น การทดลองทางเคมีในห้องปฏิบัติการก่อนทำการทดลองจริง

2. รูปแบบเชิงสัญลักษณ์ จำแนกเป็นรูปแบบข้อความ ซึ่งเป็นการใช้ข้อความในการอธิบายย่อ เช่น คำพจน์สัญลักษณ์งาน เป็นต้น และรูปแบบทางคณิตศาสตร์

Bush (1986, p. 19) ได้แบ่งรูปแบบของการจัดการศึกษาออกเป็น 5 รูปแบบ คือ

1. ปกติ (Formal model)
2. รูปแบบประชาธิปไตย (Democratic model)
3. รูปแบบทางการเมือง (Political model)
4. รูปแบบจิตวิสัย (Subjective model)
5. รูปแบบคลุมเครือ (Ambiguity model)

Keeves (1988, p. 599) แบ่งประเภทของรูปแบบเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ (Analogue Model) เป็นรูปแบบที่ใช้การอุปมาอุปไมยเทียบเคียงปรากฏการณ์ ที่เป็นรูปธรรมเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม เช่น รูปแบบในการทำนายจำนวนนักเรียนที่เข้าสู่ระบบโรงเรียน ซึ่งอนุมานแนวคิดมาจากการเปิดน้ำเข้าและปล่อยน้ำออกจากถัง นักเรียนที่จะเข้าสู่ระบบเปรียบเสมือนกับน้ำที่ไหลเข้าถัง นักเรียนที่ออกจากระบบเปรียบเสมือนกับน้ำที่ไหลออกจากถัง ดังนั้น นักเรียนที่คงอยู่ในระบบจึงเท่ากับนักเรียนที่เข้าสู่ระบบและนักเรียนที่ออกจากระบบ เป็นต้น โดยมีจุดมุ่งหมายของรูปแบบก็เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงประชากรนักเรียนของโรงเรียน

2. รูปแบบเชิงภาษา (Semantic Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยายหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของปรากฏการณ์นั้น ๆ และใช้ข้อความในการอธิบายเพื่อให้เกิดความกระจ่างมากขึ้น แต่ละจุดอ่อนของรูปแบบประเภทนี้ คือ

ขาดความชัดเจน แนนอนทำให้ยากแก่การทดสอบรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตาม ได้มีการนำรูปแบบนี้มาใช้ในการศึกษามาก เช่น รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน

3. รูปแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) เป็นรูปแบบที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหรือตัวแปร โดยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ปัจจุบันมีแนวโน้มว่าจะนำไปใช้ในด้านพฤติกรรมศาสตร์มากขึ้น โดยเฉพาะในการวัดและประเมินผลทางการศึกษารูปแบบลักษณะนี้สามารถนำไปสู่การสร้างทฤษฎี เพราะสามารถนำไปทดสอบสมมติฐานได้รูปแบบทางคณิตศาสตร์นี้ ส่วนมากพัฒนามาจากรูปแบบเชิงภาษา

4. รูปแบบเชิงสาเหตุ (Causal Model) เป็นรูปแบบที่เริ่มมาจากนำเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ในการศึกษาเกี่ยวกับพันธุศาสตร์ รูปแบบเชิงสาเหตุทำให้สามารถศึกษารูปแบบเชิงข้อความที่มีตัวแปรสลับซับซ้อนได้ แนวคิดสำคัญของรูปแบบนี้คือ ต้องสร้างขึ้นจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรืองานวิจัยที่มีมาแล้ว รูปแบบจะเขียนในลักษณะสมการเส้นตรง แต่ละสมการแสดงจิตวิทยา สังคมศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และการบริหารการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุเชิงผลระหว่าง ตัวแปร จากนั้นมีการเก็บรวบรวมข้อมูลในสภาพการณ์ที่เป็นจริง เพื่อทดสอบรูปแบบเชิงสาเหตุนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

4.1 รูปแบบระบบเส้นเดียว (Recursive Model) เป็นรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรด้วยเส้นโยงที่มีทิศทางของการเป็นสาเหตุในทิศทางเดียวโดยไม่มีความสัมพันธ์ย้อนกลับ

4.2 รูปแบบเชิงสาเหตุเส้นคู่ (Non - Recursive Model) คือ รูปแบบที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร โดยมีทิศทางความสัมพันธ์ของตัวแปรภายในตัวแปรตัวหนึ่งอาจเป็นทั้งตัวแปรเชิงเหตุและเชิงผลพร้อมกันจึงมีทิศทางย้อนกลับได้

เคพลาน (Kaplan, 1996) กล่าวว่า รูปแบบที่ใช้โดยทั่วไปมี 5 รูปแบบ คือ

1. รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ (Analogue Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกมาในลักษณะของการเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ อย่างน้อยสองสิ่งขึ้นไป

2. รูปแบบเชิงภาษา (Semantic Model) ได้แก่ความคิดที่แสดงออกมาผ่านทางการใช้ภาษาพูด

3. รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematic Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงออกผ่านทางสูตรคณิตศาสตร์

4. รูปแบบเชิงแผนผัง (Schematic Model) ได้แก่ ความคิดที่แสดงผ่านทางแผนผังแผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ เป็นต้น

5. รูปแบบเชิงสาเหตุ (Causal Model) ได้แก่ความคิดที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ของสถานการณ์ใด ๆ

จอยส์และเวลล์ (Joyce and Weil, 2000) ได้ศึกษาและจัดแบ่งประเภทของรูปแบบตามแนวคิดหลักการ หรือทฤษฎีซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบนั้น ๆ และได้แบ่งรูปแบบ ดังนี้

1. Information-Processing Models รูปแบบการสอนที่ยึดหลักความสามารถในกระบวนการประมวลข้อมูลของผู้เรียนและแนวทางในการปรับปรุงวิธีการจัดการกับข้อมูลให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. Personal Models รูปแบบที่จัดไว้ในกลุ่มนี้ให้ความสำคัญกับปัจเจกบุคคล และการพัฒนาบุคคลเฉพาะราย โดยมุ่งเน้นกระบวนการที่แต่ละบุคคลจัดระบบปฏิบัติต่อสรรพสิ่ง (Reality) ทั้งหมด

3. Social Interaction Models เป็นรูปแบบที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและบุคคลต่อสังคม

4. Behavior Models เป็นกลุ่มของรูปแบบที่ใช้องค์ความรู้ด้านพฤติกรรมศาสตร์เป็นหลักในการพัฒนารูปแบบ จุดเน้นที่สำคัญคือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สังเกตได้ของผู้เรียน มากกว่าการพัฒนาโครงสร้างจิตวิทยาและพฤติกรรมที่ไม่สามารถสังเกตได้

สรุปได้ว่า ประเภทของรูปแบบมีทั้งในเชิงกายภาพเป็นรูปธรรมและเชิงแนวคิด ที่เป็นนามธรรม รูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยายหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษา ด้วยภาษา แผนภูมิ รูปภาพ รูปแบบที่ใช้เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้น โดยจำแนกออกมาเป็นประเภทให้มีความชัดเจนเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ตามจุดประสงค์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

3. องค์ประกอบของรูปแบบ

Brown, & Moberg (1980, pp. 16-17) มีการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบตามแนวคิดเชิงระบบองค์การ คือ สภาพแวดล้อม เทคโนโลยี โครงสร้าง กระบวนการ บริหารจัดการ และการตัดสินใจ สิ่งการ ซึ่งสอดคล้องกับ (Bush, 1986, p. 19) ที่ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของรูปแบบที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณารูปแบบขององค์กรทางการศึกษามี 4 ประการ คือ เป้าหมาย โครงสร้างองค์กร สภาพแวดล้อม และภาวะผู้นำ (Keeves. 1988, pp. 559-560) ได้สรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. รูปแบบควรประกอบด้วยความสัมพันธ์ของตัวแปรอย่างมีโครงสร้างมากกว่าความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงธรรมดาหรืออย่างแบบรวม ๆ

2. รูปแบบควรใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบได้ ซึ่งสามารถถูกตรวจสอบ โดยการสังเกตและทดสอบรูปแบบบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์

3. รูปแบบจะต้องระบุหรือชี้ชัดให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษา

4. รูปแบบควรเป็นเครื่องมือในการสร้างมโนทัศน์ใหม่และสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในลักษณะใหม่ ซึ่งเป็นการขยายในเรื่องที่กำลังศึกษา

ธีระ ฤกษ์เจริญ (2550, น. 162-163) ได้เสนอองค์ประกอบของรูปแบบ ไว้ดังนี้ หลักการของการพัฒนารูปแบบ วัตถุประสงค์ของการพัฒนารูปแบบ ระบบและกลไกของรูปแบบ วิธีการดำเนินงานของรูปแบบ แนวทางการประเมินผลของการพัฒนารูปแบบ และเงื่อนไขของรูปแบบ

พิเชฐ โพธิ์ภักดี (2553, น. 159-160) ได้กล่าวว่า รูปแบบประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 หลักการและวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ส่วนที่ 2 โครงสร้างและสาระสำคัญของรูปแบบ ประกอบด้วย 1) ฐานะของสถานศึกษา และความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาส่วนกลาง 2) บทบาทคณะกรรมการสถานศึกษาและผู้อำนวยการ 3) การกระจายอำนาจภารกิจจัดการศึกษา 4) ด้าน 4) หน่วยงานกำกับติดตาม ตรวจสอบและส่งเสริมสนับสนุนภารกิจของโรงเรียน 5) มาตรฐานและการประกันคุณภาพผู้เรียน

ส่วนที่ 3 การนำสู่การปฏิบัติและเงื่อนไขความสำเร็จ 1) การนำไปสู่การปฏิบัติ 2) เงื่อนไขความสำเร็จในส่วนการบริหารขององค์การ

ไมตรี บุญทศ (2554, น. 149-153) ได้สรุปองค์ประกอบของรูปแบบที่คล้ายกันไว้ว่า ควรมีองค์ประกอบหลัก คือ 1) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 2) ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการของรูปแบบ 3) ระบบงานและกลไกของรูปแบบ 4) วิธีดำเนินงานของรูปแบบ และ 5) แนวการประเมินรูปแบบ โดยมีคำอธิบายศัพท์เฉพาะประกอบรูปแบบ พร้อมมีเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้การจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบ โดยนำสาระขององค์ประกอบบรรจุไว้อย่างสมบูรณ์เอื้อประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษา และนำรูปแบบไปใช้

สมชัย จรรยาไพบุลย์ (2555, น. 16) ได้สรุปองค์ประกอบของรูปแบบที่คล้ายกันไว้ว่า ควรมีองค์ประกอบหลัก คือ

- 1) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ
- 2) ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการของรูปแบบ
- 3) ระบบงานและกลไกของรูปแบบ
- 4) วิธีดำเนินงานของรูปแบบ

5) แนวการประเมินรูปแบบ โดยมีคำอธิบายศัพท์เฉพาะประกอบรูปแบบ พร้อมมีเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้การจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบโดยนำสาระขององค์ประกอบบรรจุไว้อย่างสมบูรณ์เอื้อประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษา และนำรูปแบบไปใช้

วศินี รุ่งเรือง (2562) กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบ สามารถสรุปได้ว่ามี องค์ประกอบสำคัญ คือ 1) ปรัชญา/ทฤษฎี/แนวคิด/หลักการ/ความเชื่อ 2) เป้าหมาย/จุดมุ่งหมาย/ผลลัพธ์ 3) กระบวนการ/วิธีการ/เทคนิค 4) การประเมินผลศึกษา แคมมณี (2564, น. 221-222) ได้ให้ความหมายขององค์ประกอบของรูปแบบ หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียน การสอนที่จัดขึ้นอย่างมีระบบระเบียบแบบแผนตามปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อ ต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีสอน และเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วย ให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไป ตามหลักการที่ยึดถือคุณลักษณะสำคัญ (Critical Attributes) ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อพื้นฐานที่เป็นพื้นฐานหลักของ รูปแบบ
2. มีการบรรยายหรืออธิบายภาพ หรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนสอดคล้อง กับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของ ระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ
4. มีการอธิบายหรือข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้ กระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จอย และเวล (Joyce & Weil., 2000) สรุปว่า รูปแบบมีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) เป้าหมายของรูปแบบซึ่งอธิบายถึงสิ่งที่มุ่งพัฒนาหรือคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิด 2) หลักการหรือ แนวคิดที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบ 3) รายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนหรือการดำเนินการ 4) การ ประเมินผลที่จะชี้ให้เห็นถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับการใช้รูปแบบนั้น

ยุทธชัย จริตน้อย (2564, น. 116) สรุปไว้ว่า องค์ประกอบหลัก คือ วัตถุประสงค์ของ การพัฒนารูปแบบ ทฤษฎีพื้นฐาน และหลักการของการพัฒนารูปแบบ ระบบงานกลไกของการพัฒนา รูปแบบ วิธีดำเนินการของการพัฒนารูปแบบ และแนวทางการประเมินของการพัฒนารูปแบบโดยมี คำศัพท์เฉพาะประกอบการพัฒนารูปแบบโดยนสาระขององค์ประกอบบรรจุไว้อย่างสมบูรณ์เพื่อ ประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษาค้นคว้าและสามารถนำรูปแบบไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือ ส่วนนำ ซึ่งจะประกอบไปด้วยหลักการและวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ส่วนที่ 2 คือ ส่วนโครงสร้างและ สาระสำคัญของรูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย โครงสร้าง และวิธีการดำเนินการของรูปแบบ และส่วนที่ 3 คือ ส่วนสรุป ซึ่งจะประกอบไปด้วยแนวทางและวิธีการประเมินรูปแบบว่ามีวิธีการประเมินและ ตรวจสอบความสำเร็จได้อย่างไร

4. คุณลักษณะของรูปแบบ

Keeves (1988) กล่าวว่า รูปแบบที่ใช้ประโยชน์ได้ดี ควรจะมีลักษณะสำคัญ (requirement) 4 ประการ คือ

1. รูปแบบ ควรประกอบด้วย ความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง (Structural relationship) มากกว่าความสัมพันธ์ที่เกี่ยวเนื่องกันแบบหลวม ๆ (associative relationship)
2. รูปแบบควรใช้เป็นแนวทางในการพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้น ซึ่งสามารถถูกตรวจสอบได้ โดยการสังเกต ซึ่งเป็นไปได้ที่จะทดสอบรูปแบบบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ได้
3. รูปแบบ ควรจะต้องระบุหรือชี้ให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษา ดังนั้น นอกจากรูปแบบจะเป็นเครื่องมือในการพยากรณ์ได้ ควรใช้อธิบายปรากฏการณ์ได้ด้วย
4. รูปแบบ ควรเป็นเครื่องมือในการสร้างมโนทัศน์ใหม่ และสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรในลักษณะใหม่ ซึ่งเป็นการขยายในเรื่องที่กำลังศึกษา

วโร เพ็งสวัสดิ์ (2553, น. 6) กล่าวว่า รูปแบบที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. รูปแบบควรประกอบด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างตัวแปรมากกว่า ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงธรรมดา แต่ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงจะมีประโยชน์ในการพัฒนารูปแบบ
2. รูปแบบควรนำไปสู่การทำนายผลที่ตามมา และสามารถตรวจสอบได้ด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อทดสอบรูปแบบแล้วถ้าปรากฏว่าไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ รูปแบบนั้น ต้องถูกยกเลิก
3. รูปแบบควรอธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของเรื่องที่ศึกษาได้อย่างชัดเจน
4. รูปแบบควรเป็นเครื่องมือในการสร้างความคิดรวบยอด (Concept) ใหม่และการสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรใหม่ ซึ่งเป็นการเพิ่มองค์ความรู้ (Body of Knowledge) ในเรื่องที่ศึกษา

5. รูปแบบเรื่องใด จะออกมาอย่างไรขึ้นอยู่กับกรอบของทฤษฎีในเรื่องนั้น

จากคุณลักษณะของรูปแบบที่ดีแสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบจะต้องมีความสัมพันธ์อย่างมีโครงสร้าง สามารถตรวจสอบได้ด้วยการสังเกต อีกทั้ง เป็นการชี้ให้เห็นถึงกลไกเชิงเหตุผล ทำให้เกิดมโนทัศน์ใหม่ในการจัดการศึกษา ซึ่งทั้งองค์ประกอบของรูปแบบและคุณลักษณะของรูปแบบที่ดีจะเป็นฐานสำคัญในการพัฒนารูปแบบในลำดับต่อไป

5. การพัฒนารูปแบบ

รูปแบบนั้นลักษณะที่หลากหลายและมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น ในการสร้างหรือพัฒนารูปแบบก็ต้องขึ้นอยู่กับการตัดสินใจที่เหมาะสมของรูปแบบ โดยรูปแบบที่เลือกใช้อาจพิจารณาได้จากการวิเคราะห์ ความสอดคล้องระหว่างปรัชญาหรือแนวคิดของรูปแบบกับการประเมิน และประเด็นปัญหาของ สิ่งที่ต้องการประเมิน ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนารูปแบบได้ดำเนิน

ไปอย่างไม่หยุดยั้ง เมื่อรูปแบบที่ใช้อยู่นั้นค่อนข้างล้าสมัย หรือไม่สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาขึ้น เพื่อให้รูปแบบนั้นมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เหมาะสมกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป โดยมีนักวิชาการ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบไว้ ดังนี้

Willer (1976, p. 83) กล่าวถึง การพัฒนารูปแบบว่า การพัฒนารูปแบบอาจมีขั้นตอนการดำเนินงานที่แตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปอาจแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การสร้างรูปแบบ และการหาความเที่ยงตรงของรูปแบบ ส่วนรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนว่ามีการดำเนินการอย่างไรขึ้นอยู่กับลักษณะและกรอบแนวคิด ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบนั้น ๆ

มอริสัน และคณะ (Morrison, Ross & Kemp, 2004) สรุปกระบวนการพัฒนารูปแบบ ดังนี้ 1) การระบุความต้องการและจุดมุ่งหมายเป็นการวิเคราะห์ความต้องการจากการวิเคราะห์ปัญหาประเมินความต้องการเพื่อนำมาออกแบบและพัฒนาและกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบ 2) การวิเคราะห์คุณลักษณะเป็นการวิเคราะห์ในประเด็นต่าง ๆ ที่จะมีผลไม่ว่าจะเป็นอายุเพศ พื้นฐานทางเศรษฐกิจความถนัดแรงจูงใจความรู้พื้นฐานรวมทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือระหว่างกลุ่มตลอดจนด้านระดับพัฒนาการและรูปแบบ 3) การกำหนดงานผลผลิตและวัตถุประสงค์เป็นการกำหนดงานที่จะต้องทำตามขั้นตอน 4) การทดสอบก่อนเป็นการสืบค้นความรู้พื้นฐานก่อนที่จะทำการดำเนินการ 5) กำหนดเนื้อหาสาระโดยการวิเคราะห์หารายละเอียดของกิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องอาจใช้การสัมภาษณ์หรือ การสังเกต 6) กำหนดวัตถุประสงค์เป็นการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดเป็นผลจากการใช้รูปแบบ 7) การกำหนดกิจกรรมเป็นการดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด 8) การกำหนดทรัพยากรเป็น การวิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง เช่น บุคลากรงบประมาณองค์กรสื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ทำให้การออกแบบประสบความสำเร็จ 9) การกำหนดการบริการสนับสนุนเป็นการวิเคราะห์ถึงการบริการสนับสนุนที่จำเป็น 10) การประเมินผลเป็นการประเมินเพื่อนำไปปรับปรุงออกแบบและพัฒนา

บริก (Briggs, 2005) สรุปกระบวนการพัฒนารูปแบบ ได้ดังนี้ 1) การวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุของปัญหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ข้อจำกัดเป้าหมายของการจัดกิจกรรม 2) การออกแบบเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้สื่อและแนวทางในการประเมินผล 3) การพัฒนาเป็นการพัฒนามีองค์ประกอบสำคัญ คือ เนื้อหา กิจกรรมและการประเมินผล 4) การทดลองภาคสนามเป็นการนำรูปแบบไปทดลองใช้เพื่อหาความเป็นไปได้และประสิทธิภาพของรูปแบบ 5) การนำไปใช้เป็นการนำรูปแบบที่ผ่านการทดลองภาคสนามไปดำเนินการใช้จริง 6) การเผยแพร่ภายหลังการดำเนินการใช้จริงจึงดำเนินการเผยแพร่ต่อไป

รัตน์ บัณฑิต (2550, น. 240-244) กล่าวว่า การประเมินรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยคณะกรรมการมาตรฐานการประเมินทางการศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ในแต่ละด้านจะมีตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นมาตรฐานการประเมิน การดำเนินการให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย โดยพิจารณาตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) มุ่งให้บริการ เป็นการประเมิน การปฏิบัติงานตามภารกิจ รวมทั้งก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่บุคคลนั้น ๆ รับผิดชอบ 2) มีแนวทางการประเมินอย่างเป็นทางการ มีการกำหนดเป็นนโยบาย การจัดทำข้อตกลง และคู่มือไว้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เพื่อการประเมินความสอดคล้องกับความต้องการ 3) ผลประโยชน์ ทับซ้อน จะต้องทำการเจรจาด้วยความซื่อสัตย์และทำให้เปิดกว้าง 4) วิธีการจัดทำรายงาน การประเมิน ต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ประโยชน์ตามความต้องการอย่าง แท้จริง

2. มาตรฐานด้านการใช้ประโยชน์ (Utility Standards) เป็นมาตรฐานที่จะประกันได้ ว่าผลการประเมินจะสามารถให้สารสนเทศที่มีความหมาย ทันเวลาและมีผลต่อการนำไปใช้ได้จริง โดยพิจารณาตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) มุ่งให้เกิดการสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของ สถาบันนั้น ๆ 2) กำหนด จำแนก การนำไปใช้ประโยชน์ การประเมินรูปแบบจะต้องมีการกำหนดกลุ่ม ผู้ใช้ประโยชน์ และความต้องการใช้ประโยชน์จากการประเมินให้ชัดเจน 3) ความน่าเชื่อถือของ นักประเมิน เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางวิชาชีพอย่างแท้จริง 4) การจัดทำรายงานนำไปใช้ได้ มีความชัดเจน มีความถูกต้อง สามารถนำไปปฏิบัติได้ และ 5) การกำกับติดตาม มีการติดตามผล การใช้อย่างต่อเนื่อง

3. มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) เป็นมาตรฐานที่จะประกัน ได้ว่าการประเมินรูปแบบนั้นง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ เหมาะสมกับเวลา ทรัพยากร และทุนที่จะต้อง ใช้ ในการดำเนินการ โดยพิจารณาตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) วิธีการปฏิบัติได้ การประเมินวิธีการพัฒนา มีการวางแผนและ ดำเนินการคุ้มค่ากับค่าใช้จ่าย 2) เป็นที่ยอมรับจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย โดยให้ บุคคลเหล่านี้มีส่วนร่วม ในการดำเนินงาน และ 3) เป็นไปได้เกี่ยวกับค่าใช้จ่าย การประเมินความ สอดคล้องเหมาะสมกับเวลา และทรัพยากรการดำเนินงาน

4. มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy Standards) เป็นมาตรฐานที่จะประกันได้ว่า รูปแบบที่ได้มานั้นมีความแม่นยำและสรุปได้อย่างถูกต้องตามเทคนิควิธีการต่าง ๆ โดยพิจารณาตัว บ่งชี้ ดังนี้ 1) นิยามสิ่งที่จะประเมินให้ชัดเจน มีการกำหนดวัตถุประสงค์ สมรรถนะที่จำเป็น บทบาท ความรับผิดชอบ เพื่อการประเมินรูปแบบเป็นไปอย่างเที่ยงตรง 2) พิจารณาสภาพแวดล้อม การจำแนก อธิบายบริบทสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงาน 3) การระบุวิธีการประเมิน มีความเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด 4) การวัดมีความเที่ยง เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นต้องวัดผู้รับการ พัฒนา

จะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ทักษะและเจตคติ ความสม่ำเสมอ คงเส้นคงวาในการวัดแต่ละครั้ง
5) ควบคุมการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ 6) ควบคุมความลำเอียง และ 7) การกำกับเป็นระบบและเหมาะสม

ทิสนา แคมมณี (2552, น. 201) กล่าวว่า การพัฒนารูปแบบควรเป็นไปตามขั้นตอนระบบดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบ สิ่งสำคัญประการแรก คือ ต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของระบบให้ชัดเจน
2. การศึกษาหลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ระบบมีพื้นฐานที่มั่นคงขึ้น
3. การศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้ผู้สร้างได้ค้นพบองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้มีระบบ มีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบและจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลาย การนำข้อมูลความเป็นจริงมาใช้ในการสร้างระบบจะช่วยจัดหรือป้องกันปัญหาอื่นจะทำให้ระบบขาดประสิทธิภาพ
4. การกำหนดองค์ประกอบ ได้แก่ การพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่จะช่วยให้บรรลุผลสำเร็จ การกำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรของระบบสามารถใช้วิธีการทางสถิติเข้ามาช่วยคัดสรรหาองค์ประกอบที่สำคัญได้ด้วย
5. การจัดกลุ่มองค์ประกอบ ได้แก่ การนำองค์ประกอบที่กำหนดไว้มาจัดหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและการดำเนินการในขั้นตอนต่อไป
6. การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เป็นขั้นที่ต้องใช้ความคิด ความรอบคอบ ต้องพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุและเป็นผลต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนมาหลัง สิ่งใดสามารถดำเนินการคู่ขนานกันไปได้ ขั้นนี้นอกจากอาศัยหลักตรรกะแล้ว ยังสามารถใช้วิธีทดสอบทางสถิติเข้ามาช่วยหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหลายว่าอะไรสัมพันธ์กันโดยตรงหรือโดยอ้อม
7. การจัดผังรูปแบบ เมื่อจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้ลงตัวแล้ว สามารถนำเสนอความคิดเป็นผังจำลองความคิด ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจจัดเป็นผังลำดับขั้นตอนตามที่เห็นสมควร ซึ่งลำดับขั้นตอนนี้ก็คือ ผลของการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบและการจัดการขององค์ประกอบนั่นเองหรืออาจนำเสนอเป็นผังระบบที่สมบูรณ์ ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ ตัวป้อน กระบวนการ ผลผลิต กลไกควบคุมและข้อมูลป้อนกลับ
8. การทดลองใช้ ขั้นตอนดังกล่าวเป็นขั้นตอนหลักในการคิดและการเขียนผังออกมาให้ชัดเจน ระบบที่คิดจะต้องผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งทางด้านทฤษฎี/หลักการและการปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ระบบที่สร้างขึ้นจะได้ผ่านกระบวนการอย่างรอบคอบเพียงใดก็ยังไม่สามารถกล่าวได้ว่าเป็นระบบที่ดีมีประสิทธิภาพจนกว่าจะได้ทดลองจริงเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

9. การประเมินผล ได้แก่ การศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้ระบบ ระบบใช้แล้วได้ผลตามเป้าหมายหรือใกล้เคียงกับเป้าหมายมากที่สุด ระบบนั้นจึงเรียกว่าเป็นระบบที่ดีมีประสิทธิภาพ

10. การปรับปรุงระบบ ระบบที่มีประสิทธิภาพส่วนใหญ่จะต้องผ่านการทดลองและประเมินผลมาแล้ว ผลจากการทดลองใช้จะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 104-106) กล่าวถึง การพัฒนารูปแบบ ว่าทำได้ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างหรือพัฒนารูปแบบ ผู้วิจัยจะสร้างหรือพัฒนารูปแบบขึ้นมา ก่อนเป็นรูปแบบตามสมมติฐาน โดยการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวความคิดของรูปแบบที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วในเรื่องเดียวกันหรือเรื่องอื่น ๆ และผลการศึกษาหรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์สภาพสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรนั้น หรือลำดับก่อนหลังของแต่ละองค์ประกอบในรูปแบบ ในการพัฒนารูปแบบนี้จะต้องใช้หลักเหตุผลเป็นรากฐานสำคัญ และการศึกษาค้นคว้าซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบ โดยอาจจะคิดโครงสร้างของรูปแบบขึ้นก่อนแล้วปรับปรุงโดยอาศัยข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎี แนวคิด รูปแบบ หรือผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือทำการศึกษาองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรแต่ละตัวแล้วคัดเลือกองค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรสำคัญประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างของรูปแบบก็ได้ หัวใจสำคัญของขั้นนี้ขึ้นอยู่กับ การเลือกเฟ้นองค์ประกอบในรูปแบบ (ตัวแปรหรือกิจกรรม) เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสม ผู้วิจัยควรกำหนดหลักการในการพัฒนารูปแบบอย่างชัดเจน เช่น เป็นรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน สามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย ในรูปแบบมีน้อยตัวแต่สามารถอธิบายผลได้มาก ฯลฯ ในการวิจัยบางเรื่องจำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ หลังจากได้พัฒนารูปแบบในขั้นต้นแล้วจำเป็นต้องทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ เพราะว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นนั้นถึงแม้ว่าจะพัฒนาโดยมีรากฐานทฤษฎี แนวความคิด รูปแบบของคนอื่น และผลการวิจัยที่ผ่านมาแล้ว หรือแม้กระทั่งได้รับการกลั่นกรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้วก็ตาม แต่ก็ยังเป็นเพียงรูปแบบตามสมมติฐาน ซึ่งจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานการณ์จริง หรือทำการทดลองนำไปใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อทดสอบดูว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ (ในขั้นนี้บางครั้งจึงใช้คำว่าทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบ) วาโร เฟ็งสวส์ต์ (2553, น. 9-11) ได้กล่าวว่า การพัฒนารูปแบบแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

1) การสร้างหรือพัฒนารูปแบบ และ 2) การตรวจสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างหรือพัฒนารูปแบบ โดยผู้วิจัยจะสร้างหรือพัฒนารูปแบบขึ้นมาก่อน เป็นรูปแบบตามสมมติฐาน (Hypothesis Model) โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและ

ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ผู้วิจัยอาจจะศึกษารายกรณี หน่วยงานที่ดำเนินการในเรื่องนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลการศึกษาจะนำมาใช้กำหนดองค์ประกอบหรือตัวแปรต่าง ๆ ภายในรูปแบบ รวมทั้งลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหรือตัวแปรเหล่านั้น หรือลำดับก่อนหลังของแต่ละองค์ประกอบในรูปแบบ ดังนั้น การพัฒนารูปแบบในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยหลักการของเหตุผลเป็นรากฐานสำคัญ ซึ่งโดยทั่วไปการศึกษาในขั้นตอนนี้จะมีขั้นตอนย่อย ๆ คือ

1.1 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นร่างกรอบความคิดการวิจัย

1.2 การศึกษาจากบริบทจริง ในขั้นตอนนี้อาจจะดำเนินการได้หลายวิธี ได้แก่

1) การศึกษาสภาพและปัญหาการดำเนินการในปัจจุบันของหน่วยงาน โดยศึกษาความคิดเห็นจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder) ซึ่งวิธีศึกษาอาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสำรวจ การสนทนากลุ่ม เป็นต้น 2) การศึกษารายกรณี (Case Study) หรือพหุกรณีหน่วยงานที่ประสบผลสำเร็จหรือมีแนวปฏิบัติที่ดีในเรื่องที่ศึกษา เพื่อนำมาเป็นสารสนเทศที่สำคัญในการพัฒนารูปแบบ และ 3) การศึกษาข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิวิธีศึกษาอาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เป็นต้น

1.3 การจัดทำรูปแบบ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะใช้สารสนเทศที่ได้ในข้อ 1.1 และ 1.2 มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดเป็นกรอบความคิดการวิจัย เพื่อนำมาจัดทำรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ ภายหลังที่ได้พัฒนารูปแบบในขั้นตอนแรกแล้วจำเป็นที่จะต้องทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบดังกล่าว เพราะรูปแบบที่พัฒนาขึ้นถึงแม้จะพัฒนาโดยมีรากฐานจากทฤษฎีแนวความคิดรูปแบบของบุคคลอื่น และผลการวิจัยที่ผ่านมาแต่ก็เป็นเพียงรูปแบบตามสมมติฐาน ซึ่งจำเป็นต้องตรวจสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวังหรือไม่ การเก็บรวบรวมข้อมูลในสถานการณ์จริงหรือทดลองใช้รูปแบบในสถานการณ์จริงจะช่วยให้ทราบอิทธิพลหรือความสำคัญขององค์ประกอบย่อยหรือตัวแปรต่าง ๆ ในรูปแบบ ผู้วิจัยอาจจะปรับปรุงรูปแบบใหม่โดยการตัดองค์ประกอบหรือตัวแปรที่พบว่าไม่มีอิทธิพลหรือมีความสำคัญน้อยออกจากรูปแบบ ซึ่งจะทำให้ได้รูปแบบที่มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น การทดสอบรูปแบบอาจจะทำได้ใน 4 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การทดสอบรูปแบบด้วยการประเมินตามมาตรฐานที่กำหนด การประเมินที่พัฒนาโดย The Joint Committee on Standards of Educational Evaluation ภายใต้การดำเนินงานของ สต๊ฟเฟิลบีม; และคณะ (Stufflebeam; et al. 1983, pp. 117-141) ได้นำเสนอหลักการประเมินเพื่อเป็นบรรทัดฐานของกิจกรรมการตรวจสอบรูปแบบ ประกอบด้วยมาตรฐาน 4 ด้าน ดังนี้ 1) มาตรฐานความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) เป็นการประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติจริง 2) มาตรฐานด้านความเป็นประโยชน์ (Utility Standards) เป็นการประเมินการสนองตอบ

ต่อความต้องการของผู้ใช้รูปแบบ 3) มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นการประเมินความเหมาะสม ทั้งในด้านกฎหมายและศีลธรรมจรรยา4) มาตรฐานด้านความถูกต้องครบถ้วน (Accuracy Standards) เป็นการประเมินความน่าเชื่อถือ และได้สาระครอบคลุมครบถ้วนตามความต้องการอย่างแท้จริง

2.2 การทดสอบรูปแบบด้วยการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิการทดสอบรูปแบบ ในบางเรื่องไม่สามารถกระทำได้โดยข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยการประเมินค่าพารามิเตอร์ของรูปแบบ หรือการดำเนินการทดสอบรูปแบบด้วยวิธีการทางสถิติแต่งงานวิจัยบางเรื่องนั้นต้องการความละเอียดอ่อนมากกว่าการได้ตัวเลขแล้วสรุป

2.3 การทดสอบรูปแบบโดยการสำรวจความคิดเห็นของบุคลากรที่เกี่ยวข้องมักจะใช้กับการพัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟาย เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟาย เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในรอบสุดท้ายมาจัดทำเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อนำไปสำรวจความคิดเห็นของบุคคลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ

2.4 การทดสอบรูปแบบโดยการทดลองใช้รูปแบบ การทดสอบรูปแบบโดยการทดลองใช้รูปแบบนี้ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย มีการดำเนินการตามกิจกรรมอย่างครบถ้วน ผู้วิจัยจะนำข้อค้นพบที่ได้จากการประเมินไปปรับปรุงรูปแบบต่อไป

สรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบ โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการศึกษาจากบริบทจริง อาจจะใช้วิธีการสัมภาษณ์การสอบถาม การสำรวจ การสนทนากลุ่ม เป็นต้น เพื่อนำสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อกำหนดเป็นกรอบความคิดการวิจัยเพื่อนำมาจัดทำรูปแบบ และขั้นตอนที่ 2 การทดสอบความเที่ยงตรงของรูปแบบ เป็นการตรวจสอบหาความเที่ยงตรงของรูปแบบว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวังหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยสามารถปรับปรุงรูปแบบใหม่โดยการตัดองค์ประกอบหรือตัวแปรที่พบว่ามีสำคัญน้อยออกจากรูปแบบ จะทำให้ได้รูปแบบที่มีความเหมาะสมถูกต้องครอบคลุม มีความเป็นประโยชน์และความเป็นไปได้ยิ่งขึ้น

6. การตรวจสอบและประเมินรูปแบบ

การตรวจสอบรูปแบบสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน โดยได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงการตรวจสอบรูปแบบไว้ ดังนี้

รัตน์ บัณฑิต (2550, น. 240-244) กล่าวว่า การประเมินรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยคณะกรรมการมาตรฐานการประเมินทางการศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ในแต่ละด้านจะมีตัวบ่งชี้ดังนี้

1. มาตรฐานด้านความเหมาะสม (Propriety Standards) เป็นมาตรฐานการประเมินการดำเนินการให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย โดยพิจารณาตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) มุ่งให้บริการ เป็นการประเมินการปฏิบัติงานตามภารกิจ รวมทั้งก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่บุคคลนั้น ๆ รับผิดชอบ 2) มีแนวทางการประเมินอย่างเป็นทางการ มีการกำหนดเป็นนโยบาย การจัดทำข้อตกลง และคู่มือไว้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เพื่อการประเมินความสอดคล้องกับความต้องการ 3) ผลประโยชน์ทับซ้อน จะต้องทำการเจรจาด้วยความซื่อสัตย์และทำให้เปิดกว้าง 4) วิธีการจัดทำรายงานการประเมินต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ประโยชน์ตามความต้องการอย่างแท้จริง

2. มาตรฐานด้านการใช้ประโยชน์ (Utility Standards) เป็นมาตรฐานที่จะประกันได้ว่าผลการประเมินจะสามารถให้สารสนเทศที่มีความหมาย ทันเวลาและมีผลต่อการนำไปใช้ได้จริง โดยพิจารณาตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) มุ่งให้เกิดการสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของสถาบัน นั้น ๆ 2) กำหนด จำแนก การนำไปใช้ประโยชน์ การประเมินรูปแบบจะต้องมีการกำหนดกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์ และความต้องการใช้ประโยชน์จากการประเมินให้ชัดเจน 3) ความน่าเชื่อถือของนักประเมิน เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางวิชาชีพอย่างแท้จริง 4) การจัดทำรายงานนำไปใช้ได้ มีความชัดเจน มีความถูกต้อง สามารถนำไปปฏิบัติได้ และ 5) การกำกับติดตาม มีการติดตามผลการใช้อย่างต่อเนื่อง

3. มาตรฐานด้านความเป็นไปได้ (Feasibility Standards) เป็นมาตรฐานที่จะประกันได้ว่าการประเมินรูปแบบนั้นง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ เหมาะสมกับเวลา ทรัพยากร และทุนที่จะต้องใช้ในการดำเนินการ โดยพิจารณาตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) วิธีการปฏิบัติได้ การประเมินวิธีการพัฒนา มีการวางแผนและ ดำเนินการคุ้มค่ากับค่าใช้จ่าย 2) เป็นที่ยอมรับจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย โดยให้บุคคลเหล่านี้มีส่วนร่วม ในการดำเนินงาน และ 3) เป็นไปได้เกี่ยวกับค่าใช้จ่าย การประเมินความสอดคล้องเหมาะสมกับเวลา และทรัพยากรการดำเนินงาน

4. มาตรฐานด้านความถูกต้อง (Accuracy Standards) เป็นมาตรฐานที่จะประกันได้ว่ารูปแบบที่ได้มานั้นมีความแม่นยำและสรุปได้อย่างถูกต้องตามเทคนิควิธีการต่าง ๆ โดยพิจารณาตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) นิยามสิ่งที่จะประเมินให้ชัดเจน มีการกำหนดวัตถุประสงค์ สมรรถนะที่จำเป็น บทบาท ความรับผิดชอบ เพื่อการประเมินรูปแบบเป็นไปอย่างเที่ยงตรง 2) พิจารณาสภาพแวดล้อม การจำแนก อธิบายบริบทสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงาน 3) การระบุวิธีการประเมิน มีความเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด 4) การวัดมีความเที่ยง เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นต้องวัดผู้รับการพัฒนา จะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ทักษะและเจตคติ ความสม่ำเสมอ คงเส้นคงวาในการวัดแต่ละครั้ง 5) ควบคุมการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ 6) ควบคุมความลำเอียง และ 7) การกำกับเป็นระบบและเหมาะสม

อรุณศรี เงินเสือ (2559, น. 56) ได้กล่าวว่า การตรวจสอบและประเมินรูปแบบเป็นการตรวจสอบ เพื่อต้องการที่จะให้ได้รูปแบบที่เชื่อถือได้ ซึ่งอาจใช้การตรวจสอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะทางที่เกี่ยวข้อง การตรวจสอบโดยการสัมภาษณ์ หรือการนำไปทดลองใช้ตามสภาพจริง

Eisner (1994, pp. 192-193 อ้างถึงใน อมรรัตน์ สารเถื่อนแก้ว, 2562, น. 118-120) ได้เสนอแนวคิดการตรวจสอบรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิไว้ดังนี้

1. การตรวจสอบนี้เป็นการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นการวิเคราะห์วิจารณ์อย่างลึกซึ้งเฉพาะในประเด็นที่นำมาพิจารณาซึ่งไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเสมอไปแต่อาจผสมผสานปัจจัยในการพิจารณาด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกันตามวิจรณ์ญาณของผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับคุณภาพประสิทธิภาพ หรือความเหมาะสมของสิ่งที่กำลังตรวจสอบ

2. เป็นรูปแบบการตรวจสอบที่เน้นความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง (Specialization) ในเรื่องที่จะตรวจสอบ โดยที่พัฒนามาจากรูปแบบการวิจารณ์งานศิลป์ ที่มีความละเอียดอ่อนลึกซึ้งและต้องอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิระดับสูงมาเป็นผู้วินิจฉัย เนื่องจากเป็นการวัดคุณค่า ไม่อาจประเมินด้วยเครื่องวัดใด ๆ ได้ และต้องใช้ความรู้ความสามารถของผู้ตรวจสอบอย่างแท้จริง ต่อมาได้มีการนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในทางการศึกษาระดับสูงในวงการอุดมศึกษามากขึ้นเฉพาะสาขานั้น ผู้ที่ศึกษาเรื่องนั้นอย่างจริงจังจึงจะทราบและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

3. เป็นแบบที่ใช้ตัวบุคคล หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ โดยให้ความเชื่อถือไว้ว่า ผู้ทรงคุณวุฒินั้นเที่ยงธรรมและมีดุลยพินิจที่ดี ทั้งนี้มาตรฐานและเกณฑ์การพิจารณาต่าง ๆ จะเกิดจากประสบการณ์และความชำนาญของผู้ทรงคุณวุฒิ

4. เป็นแบบที่ยอมให้ความยืดหยุ่นในกระบวนการทำงานของผู้ทรงคุณวุฒิตามอัธยาศัย และความถนัดของแต่ละคน นับตั้งแต่การกำหนดประเด็นสำคัญที่พิจารณา การบ่งชี้ข้อมูลที่ต้องการ การเก็บรวบรวม การประมวลผล การวินิจฉัยข้อมูล ตลอดจนวิธีการนำเสนอ ในการเลือกผู้ทรงคุณวุฒิจะเน้นที่สถานภาพทางวิชาชีพ ประสบการณ์และการเป็นที่เชื่อถือของวิชาชีพนั้นเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในการวิจัยครั้งนี้เน้น หมายถึง สิ่งที่แสดงโครงสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ 3 ด้าน ประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยที่ส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งรูปแบบนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้เกี่ยวกับการบริหารเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบ

แนวคิดและทฤษฎีเชิงระบบ

การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีเชิงระบบเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบ เพื่อให้เกิดความถูกต้องสอดคล้องกับหลักการทางวิชาการ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดและทฤษฎีเชิงระบบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความเป็นมาของทฤษฎีระบบ

ทฤษฎีระบบ (System Theory) เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1950 เริ่มจากนักชีววิทยาชาวออสเตรีย นำมาใช้อธิบายความหมายของระบบต่าง ๆ ในระบบกายภาพชีวภาพและระบบสังคมไว้ว่า องค์ประกอบเปลี่ยนแปลงได้อย่างเป็นระบบมีความเกี่ยวพันกันหลายด้าน หลายระดับ และระบบ คือ กลุ่มขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและคุณลักษณะที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นระบบ หมายถึง ส่วนต่าง ๆ ที่ต้องพึ่งพาอาศัยต่อกัน กลุ่มหนึ่งซึ่งเมื่อรวมกันแล้ว จะกระทำหน้าที่บางประการ เพื่อให้ภารกิจนั้นบรรลุวัตถุประสงค์

2. ความหมายการบริหารระบบ

ทฤษฎีระบบเป็นทฤษฎีการศึกษาองค์การและการบริหารที่นำปัจจัยต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นระบบ ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องเชื่อมโยงกัน สามารถส่งผลกระทบไปถึงกันและกันได้ โดยแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาองค์การในเชิงระบบนี้ได้รับอิทธิพลมาจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักชีววิทยาชื่อ Ludwig Von Bernalfly ซึ่งได้เสนอทฤษฎีระบบทั่วไปไว้ในปีค.ศ.1995 (วิเชียรวิทย์อุดม, 2558) เพื่อใช้อธิบายความเหมือนกันของระบบต่าง ๆ ทั้งระบบกายภาพ ชีวภาพ หรือระบบสังคมว่าจำเป็นต้องประกอบด้วยระบบย่อย (Subsystem) และเชื่อว่าองค์การ มีเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบ เกี่ยวพันต่อกันหลายด้าน หลายระดับ โดยมีนักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของทฤษฎีระบบไว้เพิ่มเติม ดังนี้

Searles (1967) กล่าวว่า ระบบเป็นการจัดสิ่งต่าง ๆ ให้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์อย่างเป็นระเบียบเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

Gagne and Briggs (1974, p. 19) กล่าวว่า ระบบหมายถึง วิธีการใด ๆ ก็ได้ที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบเพื่อเป็นหลักให้สามารถทำสิ่งใดสิ่งบรรลุผลตามเป้าหมาย ซึ่งอาจจะเป็นเป้าหมายในวงกว้าง เช่น เพื่อสังคม หรือเป้าหมายย่อยเช่น เพื่อคนส่วนหนึ่งของสังคม หรือเป้าหมายในวงแคบ เช่น เพื่อครูคนเดียวก็ได้

Kast, & Rosenzweig (1995, p. 102) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบไว้ว่า หมายถึง องค์ประกอบหรือระบบย่อยที่มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อปฏิบัติหน้าที่หรือทำกิจกรรมบางอย่างร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของระบบใหญ่ที่เป็นภาพรวมของระบบ

Richard Johnson (1977, pp. 623–651) ได้ให้ความหมายของระบบไว้ว่าเป็นการรวบรวมหรือการผสมผสานกันของสิ่งหรือส่วนต่าง ๆ ที่ไม่สามารถแบ่งแยกกันได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้นทฤษฎีเชิงระบบจึงเป็นวิธีการจัดการที่ผสมผสานหน้าที่การจัดการกิจกรรมการจัดการและการวางแผนเชิงกลยุทธ์เข้าด้วยกัน โดยพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมภายนอก ระยะเวลาหนึ่ง ๆ ประกอบด้วย ป้อนเข้า (Input Stage) ขั้นตอนการแปรสภาพ (Conversion or Transformation Stage) และขั้นตอนผลผลิต (Output Stage) และมีข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)

จันทร์ธานี สงวนนาม (2551, น. 7) ได้กล่าวถึงความหมายของระบบไว้ว่า หมายถึง ระบบเป็นการประกอบกันด้วยการรวมกลุ่มขององค์ประกอบย่อยต่าง ๆ ที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อทำกิจกรรมบางอย่างให้บรรลุผลตามความต้องการขององค์การ

อำนาจ ธีระวนิช, (2553, น. 93–94) ได้สรุปไว้ว่า องค์การระบบเปิดที่ทำงานสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมระบบย่อยต่าง ๆ จะต้องทำงานสัมพันธ์กัน และเทคโนโลยีในการปฏิบัติงานขององค์การจะต้องสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมขององค์การ

สรุปได้ว่า ระบบ หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน โดยส่วนประกอบมีการทำงานสอดประสานร่วมกัน เพื่อให้สามารถดำเนินการต่าง ๆ บรรลุเป้าหมายตามที่ได้วางไว้

3. ประเภทของระบบ

1. ระบบปิด (Close System) เน้นเฉพาะภายในองค์กร โดยไม่สนใจสภาพแวดล้อมภายนอก

2. ระบบเปิด (Open System) ลักษณะจะขยายกว้างโดยให้ความสนใจกับสภาพแวดล้อมภายนอกซึ่งจะช่วยให้องค์การสามารถติดตามและปรับระบบการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา องค์การแบบระบบเปิด จึงมีความสมบูรณ์มากกว่าระบบปิด

4. หลักการและแนวคิดของทฤษฎีระบบ

Gagne and Briggs (1974, p. 19) กล่าวว่า ระบบ หมายถึง วิธีการใด ๆ ก็ได้ที่ได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบเพื่อเป็นหลักให้สามารถทำสิ่งใดสิ่งบรรลุผลตามเป้าหมาย ซึ่งอาจจะเป็นเป้าหมายในวงกว้าง เช่น เพื่อสังคม หรือเป้าหมายย่อยเช่น เพื่อคนส่วนหนึ่งของสังคม หรือเป้าหมายในวงแคบ เช่น เพื่อครูคนเดียวก็ได้

Searles (1967) กล่าวว่า ระบบเป็นการจัดสิ่งต่าง ๆ ให้มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์อย่างเป็นระเบียบเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้เกิดความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

Ludwig von Bertalanffy (1986) ได้ให้ความหมายของระบบไว้ว่าเป็นการรวบรวมของส่วนประกอบซึ่งมีความสัมพันธ์และส่งเสริมต่อกันเพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

Bertalanffy (1986, pp. 36-41) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีระบบเดิม คือ การประยุกต์หลักการของหลักวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสาเหตุของสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อตัวแปรที่ศึกษา มีองค์ประกอบที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนและเป็นระบบเปิด มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมจะเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์และยังเป็นรูปแบบในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยมีวัตถุประสงค์หรือหลักการดังนี้

1. ทฤษฎีเชิงระบบมีความเชื่อว่า ระบบจะต้องเป็นระบบเปิด กล่าวคือ จะต้องมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยได้รับอิทธิพลหรือผลกระทบตลอดเวลาจากสภาพแวดล้อม
2. มีรูปแบบของการจัดลำดับ ในลักษณะของระบบใหญ่และระบบย่อยที่สัมพันธ์กัน
3. มีรูปแบบของปัจจัยป้อนเข้าและผลผลิต ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลของการปฏิสัมพันธ์ที่มีกับสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มต้นจากปัจจัยกระบวนการและผลผลิตตามลำดับ เป็นองค์ประกอบของระบบ
4. แต่ละองค์ประกอบของระบบจะต้องมีส่วนสัมพันธ์กัน หรือมีผลกระทบต่อกันและกัน หมายความว่า ถ้าองค์ประกอบของระบบตัวใดตัวหนึ่งเปลี่ยนไป ก็จะมีผลต่อการปรับเปลี่ยนขององค์ประกอบตัวอื่นด้วย

5. ทฤษฎีเชิงระบบเชื่อในหลักการของความมีเหตุผลของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้เชิงระบบไม่เชื่อว่าผลของสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง เกิดจากเหตุเพียงสาเหตุเดียว แต่ทฤษฎีเชิงระบบเชื่อว่าปัญหาทางการบริหารที่เกิดขึ้นมักจะมีสาเหตุที่มากกว่าหนึ่งสาเหตุ

6. ทฤษฎีเชิงระบบจะมองทุก ๆ อย่างในภาพรวมของทุกองค์ประกอบมากกว่าที่จะมองเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบ

7. ทฤษฎีเชิงระบบคำนึงถึงผลของการปฏิบัติที่เป็น “Output” หรือ “Product” มากกว่า “Process” ซึ่งผลสุดท้ายของงานที่ได้รับอาจมีมากมายหลายสิ่ง ซึ่งก็คือผลกระทบ ที่เกิดขึ้นตามมาในภายหลัง

8. ทฤษฎีเชิงระบบจะมีกระบวนการในการปรับเปลี่ยน และป้อนข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกให้รู้ว่าระบบมีการเบี่ยงเบนอย่างไร ควรจะแก้ไขที่องค์ประกอบใดของระบบ ซึ่งก็คือ การวิเคราะห์ ระบบ

นิรมล กิติกุล (2548, น. 46-47) กล่าวว่า แนวคิดเชิงระบบนั้นถือว่าการจัดการเป็นระบบหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันประกอบขึ้นด้วยส่วนต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์และปฏิกริยาซึ่งกันและกันในระหว่างส่วนต่าง ๆ อยู่เสมอ การศึกษาวิเคราะห์องค์การในเชิงระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปรต่าง ๆ มากมายทั้งภายในภายนอกองค์การ ล้วนแต่มีผลกระทบต่อกองสร้างขององค์การทั้งนั้นซึ่งสรุปคุณลักษณะสำคัญของระบบ ได้ดังนี้

1. ส่วนต่าง ๆ ของระบบจะอยู่ในสถานะที่เคลื่อนไหวได้
2. การเคลื่อนไหวของส่วนต่าง ๆ จะมีปฏิกริยาตอบโต้ต่อกัน
3. ในระบบหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยระบบย่อย ๆ มากมายและภายในแต่ละระบบย่อยอาจจะมีระบบย่อยลงไปอีก
4. การเปลี่ยนแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบอาจมีผลทำให้ต้องเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงส่วนอื่นในระบบนั้นด้วย หรือเปลี่ยนแปลงระบบย่อยอาจทำให้กระทบกระเทือนถึงระบบที่ใหญ่กว่าก็ได้

จันทราณี สงวนนาม (2551, น. 93-94) กล่าวว่า ทฤษฎีระบบนั้นมีหลักการ ดังนี้

1. ทฤษฎีระบบมีความเชื่อว่าระบบต้องเป็นระบบเปิด (Open system) กล่าวคือ จะต้องมีการสร้างปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยระบบจะได้อิทธิพล หรือผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมภายนอกตลอดเวลา

2. รูปแบบของการจัดลำดับของระบบใหญ่ และระบบย่อยต้องมีความสัมพันธ์กัน

3. มีรูปแบบของปัจจัยนำเข้าและผลผลิต (Input Output Model) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงผลของปฏิสัมพันธ์ที่มีกับสิ่งแวดล้อมภายนอก โดยเริ่มต้นจากปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลผลิตตามลำดับขององค์ประกอบระบบ

4. ในแต่ละองค์ประกอบของระบบจะต้องมีส่วนที่สัมพันธ์กันหรือมีผลกระทบต่อกันและกัน หมายความว่า ถ้าองค์ประกอบของระบบตัวใดตัวหนึ่งเปลี่ยนไปก็จะมีผลต่อการปรับเปลี่ยนขององค์ประกอบตัวอื่น ๆ ตามไปด้วย

5. ทฤษฎีระบบเชื่อในหลักการของความเป็นเหตุเป็นผลของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้ และเชื่อว่าปัญหาที่เกิดขึ้น มักจะมีสาเหตุมากกว่าหนึ่งสาเหตุ

6. ทฤษฎีระบบคำนึงถึงผลของการปฏิบัติที่มีต่อผลผลิต (Output) หรือมากกว่ากระบวนการ (Process) ซึ่งผลสุดท้ายของงานที่ได้รับอาจจะมีมากมายหลายสิ่ง ซึ่งก็คือ ผลกระทบ (Outcome) ที่เกิดขึ้นตามมาภายหลัง

7. ทฤษฎีระบบจะมีกระบวนการในการปรับเปลี่ยนและป้อนข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อบอกให้รู้ว่ระบบมีการเบี่ยงเบนอย่างไร การจะแก้ไขที่องค์ประกอบใดของระบบ นั้นคือ การวิเคราะห์ระบบ

สรุปได้ว่า ทฤษฎีระบบ หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็น กระบวนการ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งนักบริหารจะมองเห็นภาพรวมขององค์กร ทั้งหมด ตามความสัมพันธ์ของทุก ๆ องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบเบื้องต้นของระบบ คือ 1) ตัวป้อน (Input) 2) กระบวนการ (Process) และ 3) ผลผลิต (Product) ซึ่งควรจะมีส่วนสำคัญ เพิ่มขึ้นอีก 2 ส่วนคือ 4) กลไกควบคุม (Control) และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)

5. องค์ประกอบของระบบ

Kast, & Rosenweig (1995, p. 112) กล่าวว่า ระบบประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

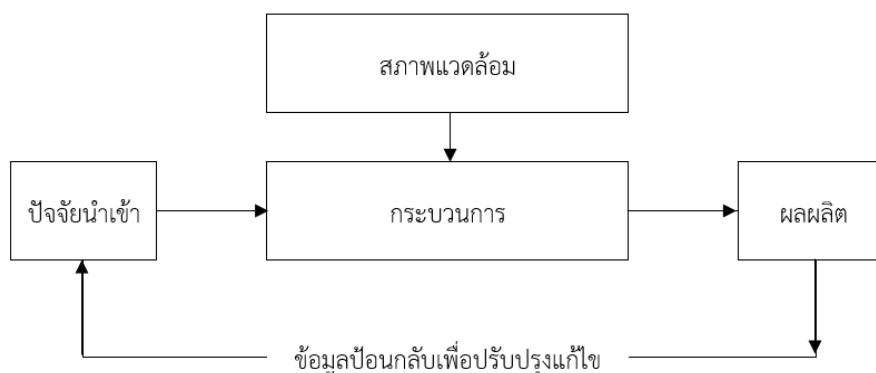
1. ปัจจัยนำเข้า (Input) หมายถึง ทรัพยากรที่จำเป็นที่จะต้องนำเข้าสู่ระบบ เพื่อให้เกิด การทำงาน ทั้งนี้ทรัพยากรของแต่ละระบบจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของระบบ สำหรับระบบของสถานศึกษา ตัวอย่างปัจจัยนำเข้า คือ นักเรียน หลักสูตร วัสดุ อุปกรณ์ บุคลากร เป็นต้น

2. กระบวนการ (Process) หมายถึง การแปรสภาพปัจจัยนำเข้า หรือทรัพยากรให้ เปลี่ยนเป็นผลผลิต ทั้งนี้กระบวนการจะมีลักษณะใดก็ขึ้นอยู่กับประเภทของระบบ สำหรับ กระบวนการของระบบในสถานศึกษา มีตัวอย่าง เช่น การบริหารจัดการศึกษา การจัดการเรียน การสอน การวัดประเมินผล เป็นต้น

3. ผลผลิต (Output) หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของระบบโดย ตัวอย่างผลผลิตของระบบสถานศึกษา เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของ ผู้เรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง ชุมชน เป็นต้น

4. ผลย้อนกลับ (Feed Back) หมายถึง ส่วนที่ส่งผลกระทบต่อระบบ โดยสามารถใช้ เป็นกลไกการควบคุมการทำงานของระบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจะชี้ให้เห็นข้อบกพร่องของ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต และนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นไป

5. สภาพแวดล้อม (Environment) หมายถึง สภาพอยู่แวดล้อมของระบบโดยตัวอย่าง สภาพแวดล้อมของระบบสถานศึกษา เช่น ที่ตั้ง ชุมชน และผู้ปกครอง เป็นต้น โดยสามารถแสดงทั้ง 5 องค์ประกอบนี้รวมกันได้ ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงองค์ประกอบของระบบพื้นฐาน

Hoy, & Miskel (2008, pp. 292-293) กล่าวว่ารูปแบบระบบสังคมของโรงเรียน (Social-System Model for School) มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย สภาพแวดล้อมที่โรงเรียนสามารถควบคุมได้ ทรัพยากรบุคคล พันธกิจและนโยบายของรัฐ วัสดุอุปกรณ์และการบริหารจัดการ
2. กระบวนการเปลี่ยนสภาพ (Transformation Process) ประกอบด้วย ระบบโครงสร้าง ระบบการเมือง ระบบบุคคลและระบบวัฒนธรรม ซึ่งองค์ประกอบในทุกส่วนจะมีความสัมพันธ์กัน
3. ผลผลิต (Outputs) ประกอบด้วย ภาพความสำเร็จของงาน อัตราการออกกลางคัน อัตราการตกหล่นและคุณภาพโดยรวม
4. ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) เป็นความแตกต่างของสภาพเป็นจริงกับสภาพคาดหวัง
5. สภาพแวดล้อม (Environment) เป็นสภาพแวดล้อมที่สถานศึกษาไม่สามารถควบคุมเองได้

unenburg, & Ornstein (1996, pp. 17-19) ได้กล่าวว่า รูปแบบการบริหารโรงเรียนเชิงระบบ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งหากทำการวิเคราะห์การดำเนินงานขององค์การทางการศึกษาและบทบาทของผู้บริหารโดยใช้กรอบแนวคิดระบบเปิด (Open-System Framework) การดำเนินงานของโรงเรียนสามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ปัจจัยนำเข้า (Inputs) กระบวนการแปรสภาพ (Transformation Process) และผลผลิต (Outputs) กรอบแนวคิดนี้ช่วยให้การวิเคราะห์การดำเนินงานของโรงเรียนวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว ถูกต้องและยังสามารถชี้ให้เห็นถึงความพยายามของผู้บริหารในการริเริ่มการเปลี่ยนแปลงขึ้นในระบบอีกด้วย

1. ปัจจัยนำเข้า (Inputs) โรงเรียนได้รับการจัดสรรบุคลากร งบประมาณ ทฤษฎีความรู้ รวมทั้ง กฎหมาย ระเบียบในการจัดการศึกษาของโรงเรียนในขณะที่กลุ่มต่าง ๆ มีข้อเรียกร้องหรือ

ความต้องการจากโรงเรียน เช่น นักเรียนต้องการมีหลักสูตรที่สัมพันธ์และมีประโยชน์ในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อ ครูต้องการเงินเดือนเพิ่มสภาพการทำงานที่ดี ผลประโยชน์อื่น ๆ และความมั่นคงในงาน คณะกรรมการโรงเรียนคาดหวังเกี่ยวกับคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียน ชุมชนคาดหวังการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพ รวมทั้งความคาดหวังของกลุ่มย่อยอื่น ๆ ที่ยังรอคำตอบจากโรงเรียน แต่ละกลุ่มจะมีเป้าหมายเป็นของตนเอง ซึ่งอาจเกิดความขัดแย้งกัน งานของผู้บริหาร คือ การบูรณาการเป้าหมายที่หลากหลายเหล่านี้ โดยการวางแผนในการปฏิบัติงาน

2. กระบวนการแปรสภาพ (Transformation Process) องค์การจะทำการเปลี่ยนแปลงปัจจัยนำเข้าจากสิ่งแวดล้อมภายนอกเพื่อให้เป็นผลผลิต ระบบจะเพิ่มมูลค่าในการปฏิบัติงานผ่านกระบวนการแปรสภาพ ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินงานภายในองค์การ โดยการบริหาร การดำเนินงานในระบบ ซึ่งมีองค์ประกอบในการบริหารการดำเนินงาน คือ สมรรถนะด้านเทคนิคของผู้บริหารโรงเรียน ได้แก่ ทักษะในการตัดสินใจและการสื่อสาร แผนการดำเนินงาน ความสามารถในการบริหารการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น ทั้งนี้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ดำเนินการ โดยผู้บริหาร จะส่งผลต่อผลผลิตของโรงเรียน

3. ผลผลิต (Outputs) ผลที่เกิดจากการดำเนินการแปรสภาพปัจจัยนำเข้าผ่านกระบวนการแปรสภาพ โดยใช้กิจกรรมการบริหาร เช่น การกำหนดโครงสร้างองค์การ การพัฒนาวัฒนธรรมการตัดสินใจ การจูงใจ การนำ การสื่อสาร การบริหารการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาหลักสูตรการบริหารงานบุคคลและการบริหารงบประมาณ เพื่อทำให้เกิดผลผลิต ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการดำเนินงานของครู อัตราการเจริญงอกงามของนักเรียนและบุคลากร อัตราการออกกลางคัน การเปลี่ยนแปลงของบุคลากร การขาดเรียนของนักเรียนและการขาดงานของบุคลากร

จันทรานี สงวนนาม (2551, น. 86-87) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของทฤษฎีเชิงระบบประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) หมายถึง ทรัพยากรทางการบริหารทุก ๆ ด้าน ได้แก่ บุคลากร (Man) งบประมาณ (Money) วัสดุอุปกรณ์ (Materials) การบริหารจัดการ (Management) และแรงจูงใจ (Motivations) ที่เป็นส่วนร่วมเริ่มต้น และเป็นตัวสำคัญในการปฏิบัติงานขององค์กร

2. กระบวนการ (Process) หมายถึง การนำเอาปัจจัยทางการบริหารทุกประเภทมาใช้ในการดำเนินงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เนื่องจากในกระบวนการจะมีระบบย่อย ๆ รวมกันอยู่หลายระบบ ครบวงจร ตั้งแต่การบริหารจัดการการนิเทศ การวัดผลและประเมินผล การติดตามตรวจสอบ เพื่อให้ปัจจัยทั้งหลายเข้าสู่กระบวนการทุกกระบวนการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลลัพธ์ (Product or Output) เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการของการนำปัจจัยมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสิทธิผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

4. ผลกระทบ (Outcome or Impact) เป็นผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากผลลัพธ์ที่ได้ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งที่คาดไว้หรือไม่คาดคิดมาก่อน

ฉัตรรัตน์ สุวรรณวารี (2554) กล่าวว่า ระบบประกอบไปด้วยองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ ทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการกระบวนการบริหารนั้น คือ ทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรทางกายภาพ ทรัพยากรทางการเงิน และข้อมูลที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้าและบริการ

2. กระบวนการแปรรูป (Transformation Process) ได้แก่ เทคนิคในการจัดการต่าง ๆ รูปแบบกิจกรรมการผลิต เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิต สภาพแวดล้อม ผลย้อนกลับ ปัจจัยนำเข้ากระบวนการ ผลิตผล

3. ปัจจัยนำออก (Outputs) ได้แก่ สินค้า บริการ กำไร ขาดทุน และผลที่คาดหวังอื่น ๆ เช่น ศักยภาพของพนักงานที่พัฒนาขึ้น เป็นต้น

4. ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลที่เกิดจากกิจกรรมขององค์การ ซึ่งสามารถนำไปพิจารณาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในขั้นตอนต่าง ๆ ได้

สรุปได้ว่า ทฤษฎีเชิงระบบ ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ สิ่งป้อนเข้าไป หรือข้อมูลนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลลัพธ์ (Output) ซึ่งจะต้องมีส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และต้องทำงานร่วมกันได้ภายใต้สภาพแวดล้อมการทำงาน การทำงานของระบบเดียวกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมา ผลลัพธ์นั้นอาจทำให้เกิดผลกระทบได้ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งที่คาดไว้ หรือไม่คาดคิดมาก่อนตลอดจนข้อมูลย้อนกลับ ที่เกี่ยวกับผลผลิต หรือกระบวนการขององค์การที่เป็น ตัวกำหนดปัจจัยนำเข้าในการดำเนินงานครั้งต่อไปได้เป็นอย่างดี

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ

1. ความหมายของการบริหารงานวิชาการ

ในการจัดการศึกษาทุกระดับ วิชาการเป็นงานที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ถือเป็นหัวใจของสถาบันการศึกษาทุกระดับ เพราะจุดมุ่งหมายของการบริหารวิชาการอยู่ที่การสร้างนักเรียนให้มีคุณภาพ มีความรู้ มีจริยธรรม และมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ วิชาการเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพและความสำเร็จของโรงเรียน คนทั่วไปหรือแม้แต่แก่นักวิชาการ มักพิจารณาคุณภาพ และความสำเร็จของโรงเรียนที่ผลงานทางวิชาการของโรงเรียน ซึ่งคุณภาพทาง วิชาการโดยทั่วไปจะพิจารณาจากคุณภาพของผลผลิต คือ ตัวนักเรียน อย่างไรก็ตาม แม้ไม่อาจกล่าว ได้ทั้งหมดว่าคุณภาพของผลผลิตของโรงเรียน เกิดจากกระบวนการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ของ โรงเรียนเท่านั้น แต่โรงเรียนก็นับเป็นแหล่งเรียนรู้และประสบการณ์ที่สำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดคุณภาพ ของผลผลิตตามต้องการได้ ถ้าได้

ดำเนินการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นคุณภาพ ของผลผลิตจึงขึ้นอยู่กับ ประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านวิชาการของโรงเรียน โรงเรียนใดที่สามารถ ผลิตนักเรียนที่มี คุณภาพได้มาตรฐาน จะเป็นเครื่องแสดงถึงคุณภาพ และความสำเร็จในการดำเนินงาน ของโรงเรียน และเป็นงานที่ต้องการของบุคคล สังคมและประเทศชาติ ดังนั้นการบริหารงานด้านวิชาการจึงเป็นงาน ที่สำคัญของผู้บริหารโรงเรียน ที่จะต้องรับผิดชอบในการใช้หลักการในการบริหารงานด้านนี้อย่างมี ประสิทธิภาพ ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษาหลายคน ได้ให้ความหมายและความสำคัญของ การบริหารวิชาการไว้ ดังเช่น

ฟอเรสต์;และ กินเซอร์ (Forest; & Kinser, 2002) ได้ให้ความหมายของการบริหารงาน วิชาการ หมายถึง งานที่จะต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับการบริหารและการส่งเสริม การจัดทำหลักสูตร การสอน และการจัดการเรียนรู้

วิกค์; เจนนีเฟอร์; และ ไฮเบอร์เกอร์ (Vick; Jennifer; & Heiberger, 2008) กล่าวว่า การบริหารงานวิชาการ หมายถึง การวางแผนงานที่ต้องรับผิดชอบในการติดตามงานที่เกี่ยวข้องกับ วิชาการทั้งหมด ซึ่งเป็นภาระงานที่ใหญ่กว่างานบริหารงานทั่ว ๆ ไป

ฟราย; เคทเทอร์ริดจ์; และ มาร์แชลล์ (Fry; Ketteridge; & Marshall, 2009) ให้ความหมายของการบริหารงานวิชาการ หมายถึง การดำเนินกิจกรรมทุกชนิดในสถานศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา และปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนของนักเรียนให้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพ มากที่สุด ประกอบด้วยงานหลายอย่าง เช่น หลักสูตรการจัดแผนการเรียน การจัดครูเข้าสอน การพัฒนาการเรียนการสอน การพัฒนาครูด้านวิชาการ รวมถึงการนิเทศการสอน เป็นต้น

กิติมา ปรีดีติลล (2532, น. 47) กล่าวว่า การบริหารงานวิชาการ หมายถึง การบริหาร กิจกรรมทุกชนิดในสถานศึกษาหรือโรงเรียน เกี่ยวกับการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนให้ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพที่สุด

อำภา บุญช่วย (2537, น. 2) กล่าวว่า การบริหารงานวิชาการ เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับ หลักสูตรและการสอน ผู้ศึกษาต้องใช้ความพยายามและความสามารถเป็นอย่างมากในการนำคณะครู และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดหมายของหลักสูตร

สกุล กังวานไพร (2542, น. 33) ได้สรุปไว้ในงานวิจัยว่า การบริหารวิชาการ หมายถึง การบริหารกิจกรรมทุกชนิดให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากที่สุด

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543, น. 2) กล่าวว่า การบริหารวิชาการ หมายถึง งานที่สำคัญ สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา เพราะการบริหารงานวิชาการจะเกี่ยวข้องกับการบริหารงาน ทุกชนิด เกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ซึ่งเป็นจุดหมายหลักของการศึกษา และเป็น เครื่องชี้ความสำเร็จ

กมล ภูประเสริฐ (2547, น. 6) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การบริหารวิชาการ หมายถึง การบริหารที่เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา อันเป็นเป้าหมายสูงสุดและภารกิจของสถานศึกษา

เสาวณี ศรีพุทธรัตน์; และคณะ (2548, น. 12) ได้ให้ความหมายของการบริหารวิชาการว่า หมายถึง การบริหารกิจกรรมทุกชนิดในโรงเรียนที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอน ให้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพมากที่สุด

กุลขญา เทียงตรง (2550, น. 34) สรุปไว้ในงานวิจัยว่า การบริหารงานวิชาการ หมายถึง การบริหารจัดการกิจกรรมทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ด้วยความร่วมมือของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย นับตั้งแต่การกำหนดนโยบาย การวางแผน การปรับปรุง พัฒนาการเรียน การสอน ตลอดจนการวัดประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับความมุ่งหมาย และจุดมุ่งหมายของการศึกษา

เพชริน สงค์ประเสริฐ (2550, น. 10) ได้สรุปความหมายของการบริหารวิชาการไว้ในงานวิจัยว่า การบริหารงานวิชาการเป็นการพัฒนากิจกรรมและภารกิจทุกอย่างของสถานศึกษา โดยมีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาผู้เรียนซึ่งเป็นผลผลิตที่สำคัญที่สุดของสถานศึกษา

จันทร์านี สงวนนาม (2551, น. 148) อธิบายว่า การบริหารงานวิชาการ หมายถึง การบริหาร กิจกรรมทุกชนิดในสถานศึกษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการปรับปรุง พัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดผลตาม เป้าหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

สันติ บุญภิรมย์ (2552, น. 21) ได้ให้ความหมายของการบริหารวิชาการว่า การบริหารงาน วิชาการ หมายถึง การบริหารจัดการกิจกรรมทุกชนิดทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและบริหาร สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างราบรื่น เปรียบเสมือนเส้นเลือดใหญ่ไหลหล่อเลี้ยงหัวใจ การบริหารจึงเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดของงานวิชาการที่สามารถทำให้งานวิชาการเกิดพลวัต (Academic Affairs Dynamic) อยู่ตลอดเวลา ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และคุณภาพของการศึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดไป

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, น. 2) กล่าวว่า การบริหารงานวิชาการ เป็นการบริหาร สถานศึกษา โดยมีการจัดกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนให้ ผลดีและมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน

รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ (2553, น. 30) ให้ความหมายของการบริหารงานวิชาการว่าเป็นกระบวนการหรือกิจกรรมดำเนินงานทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการเรียนการสอน ตลอดจนการประเมินผลให้ดีขึ้น เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน

กาญจน์ เรืองมนตรี; และ ธรินธร นามวรรณ (2554, น. 1-2) และ กมล ภูประเสริฐ (2545, น. 5-6) กล่าวไว้ว่า การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา หมายถึง การบริหารที่เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา อันเป็นเป้าหมายสูงสุดในภารกิจของสถานศึกษา ซึ่งคุณภาพการศึกษาที่คาดหวัง คือ คุณสมบัติอันพึงประสงค์ที่จะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ทักษะ ความสามารถ สุขภาพกาย สุขภาพจิต และคุณลักษณะในด้านบุคลิกภาพ ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม

สุธรรม ธรรมทัศนานนท์ (2554, น. 51) ได้ให้ความหมายการบริหารการศึกษาว่า หมายถึง การดำเนินงานของกลุ่มบุคคล เพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ และ ความเป็นคนดีที่หมายถึงการดำเนินงานของกลุ่มบุคคล ซึ่งอาจเป็นการดำเนินงานของครูใหญ่ ร่วมกับ ครูน้อยในโรงเรียน อธิการบดีร่วมกับอาจารย์ในมหาวิทยาลัย รัฐมนตรี กระทรวงศึกษาธิการ ร่วมกับ อธิบดีกรมต่าง ๆ และครูอาจารย์ในสถาบันต่าง ๆ และกลุ่มบุคคลเหล่านี้ต่างร่วมมือกันพัฒนาคนให้มี คุณภาพทั้งสิ้น การพัฒนาคนให้มีคุณภาพได้นั้น จะต้องมีการดำเนินการในการเรียนการสอน การจัด กิจกรรม การวัดผล การจัดอาคารสถานที่และพัสดุ ครุภัณฑ์ การสรรหาบุคคลมาดำเนินการ หรือมาทำ การสอนในสถาบันการศึกษา การปกครองนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเป็นคนดีมีวินัยและอื่น ๆ ซึ่งการดำเนินการเหล่านี้รวมเรียกว่า “ภารกิจทางการบริหารการศึกษา” หรือ “งานบริหารการศึกษา” นั่นเอง

จอมพงศ์ มงคลวนิช (2555, น. 23) ให้ความหมายของการดำเนินงานของกลุ่มบุคคล เพื่อ พัฒนาคนให้มีคุณภาพ ทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ความเป็นคนดีและสมบูรณ์

สรุปได้ว่า การบริหารงานวิชาการ หมายถึง กระบวนการดำเนินกิจกรรมของกลุ่มบุคคล เพื่อปรับปรุงและพัฒนากิจการเรียนการสอนให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา

2. ความสำคัญของการบริหารงานวิชาการ

การบริหารงานวิชาการเป็นงานที่สำคัญของผู้บริหารในการจัดการศึกษา เนื่องจากการ บริหารงานวิชาการเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทุกชนิดในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเฉพาะความสำเร็จและประสิทธิภาพของงานวิชาการ ซึ่งมีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการบริหารงาน วิชาการ ไว้ดังนี้

สมิธ และคณะ (Smith; et al. 1969, p. 170) ให้ความเห็นถึงความสำคัญของการ บริหาร งานวิชาการว่า ในด้านการใช้เวลาในการบริหารงาน และการให้ความสำคัญกับงานใน สถานศึกษา งานในความรับผิดชอบของผู้บริหารได้พิจารณาถึงความเหมาะสมกับการบริหารโรงเรียน โดยแยกงาน ออกเป็น 7 ประเภท ดังนี้

1. การบริหารงานวิชาการ คิดเป็นร้อยละ 40
2. งานบริหารบุคลากร ได้แก่ ครู อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 20
3. งานบริหารกิจการนักเรียนนักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 20
4. งานบริหารการเงิน คิดเป็นร้อยละ 5
5. งานบริหารอาคารสถานที่ คิดเป็นร้อยละ 5
6. งานบริหารความสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 5
7. งานบริหารทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 5

กิติมา ปรีดีดิลก (2532, น. 48) กล่าวว่า งานวิชาการถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการบริหาร กิจกรรมในโรงเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน งานวิชาการเป็นงานหลักของโรงเรียน ทั้งในแง่ของการบริหารและการปฏิบัติงานของครู ผลงานวิชาการที่รับผิดชอบ เป็นผู้นำของครูในด้านวิชาการมีขอบข่ายงานครอบคลุมถึงการพัฒนาและส่งเสริมงานวิชาการ ทั้งนี้ ต้องจัดทำเอกสารหลักฐานที่เป็นปัจจุบัน ตรวจสอบได้ มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดำเนินการ ตลอดจนต้องมีการดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอ

อำภา บุญช่วย (2537, น. 3) กล่าวว่า ผู้บริหารและครูอาจารย์ในโรงเรียน ควรจัดการบริหารงานวิชาการให้สมดุล เกื้อกูล ส่งเสริมซึ่งกันและกัน และที่สำคัญคือ ไม่นั่นงานด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียวหรือหลายด้านจนละเลยงานวิชาการ ทั้งนี้เพราะข้อผูกพันของโรงเรียนที่มีต่อสังคมก็คือจัดการศึกษาให้แก่เด็กมีคุณภาพและประสิทธิภาพ โรงเรียนใดจะมีมาตรฐานดีเพียงใดคงไม่เน้นเฉพาะด้านบริเวณ อาคารสถานที่ วัสดุ ครุภัณฑ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เท่านั้น แต่ต้องรวมถึงงานด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะงานด้านวิชาการเป็นสำคัญ

อุทัย บุญประเสริฐ (2553, น. 18) กล่าวถึงการดำเนินการบริหารงานให้เกิดประสิทธิภาพ ว่ามี 4 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการ ซึ่งเป็นขั้นที่สำคัญที่สุด เพราะพื้นฐานของการวางแผนจะต้องศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการ ซึ่งผู้บริหารโรงเรียนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องร่วมกันศึกษา
2. การวางแผน เป็นการคิดคาดการณ์ล่วงหน้าหรือเป็นการตัดสินใจล่วงหน้าว่าจะทำอะไร ทำไม่จึงทำ จะทำอย่างไร ใครทำ ที่ไหน เมื่อไร การวางแผนบริหารโรงเรียนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์และวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการของโรงเรียน มีรายละเอียด ขั้นตอนการทำงานชัดเจน มีระบบระเบียบ สะดวกแก่การปฏิบัติ
3. การดำเนินการตามแผน ประกอบด้วย การควบคุม กำกับติดตามและนิเทศ เป็น กิจกรรมที่ต้องกำหนดผู้ปฏิบัติและวิธีปฏิบัติไว้อย่างชัดเจน เป็นระบบ ซึ่งผู้บริหารโรงเรียนหรือผู้ได้รับมอบหมายต้องปฏิบัติอย่างจริงจังตามที่กำหนด

4. การประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้บริหารทราบผลการดำเนินงานว่าบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

อุทัย บุญประเสริฐ (2540, น. 25) ได้กล่าวถึงความสำคัญของงานวิชาการไว้ว่า งาน วิชาการเป็นงานหลัก มีลักษณะคล้ายส่วนที่เป็นร่างกายของคนหรือเด็ก เป็นส่วนงานที่ใหญ่ที่สุดของ ระบบ เป็นงานที่เป็นหัวใจของโรงเรียน และมีหลักฐานเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของงานวิชาการที่ใช้กำกับ จัดระบบการทำงานของโรงเรียน และใช้กำกับกระบวนการดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ ของโรงเรียนให้ตอบสนองและสนับสนุนการทำงานวิชาการของโรงเรียน คือ ให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพให้ได้คนที่เป็นคนที่มีสมบุรณ์

พิชัย เสี่ยมจิตต์ (2542 น. 4-5) กล่าวไว้ว่า การบริหารงานวิชาการมีความสำคัญอย่างยิ่ง และจัดว่าเป็นงานหลักในการจัดการศึกษาของสถาบันการศึกษา ทั้งนี้เพราะการจัดการศึกษาเป็นการ วางพื้นฐานในการพัฒนาคนให้สามารถแสวงหาความรู้ ก้าวหน้า ทันโลก สามารถปรับตัวอยู่ได้ในสังคมอย่างมีความสุข สถาบันการศึกษาจะสามารถจัดการศึกษาได้บรรลุเจตนารมณ์ที่กำหนด สถาบันจะต้องสามารถจัดการบริหารงานวิชาการให้มีประสิทธิภาพ

วินิจ เกตุชา (2546, น. 1) ได้ให้ความหมายของการบริหารงานวิชาการ หมายถึง การบริหาร กิจกรรมทุกชนิดที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนในโรงเรียนหรือสถานศึกษาเพื่อให้การเรียนการสอนเกิด ผลดี มีประสิทธิภาพ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2546, น. 33) อธิบายว่า การบริหารงาน วิชาการ เป็นงานหลักของการบริหารโรงเรียนเปรียบเสมือนหัวใจของโรงเรียน มาตรฐานและคุณภาพของโรงเรียนมักจะพิจารณาจากผลงานด้านวิชาการเป็นสำคัญ เนื่องจากงานวิชาการเกี่ยวข้องกับ หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสติปัญญา ความรู้ความสามารถของนักเรียน การบริหาร วิชาการจึงเป็นงานที่สำคัญสำหรับผู้บริหารโรงเรียนที่จะต้องให้ความสนใจและใช้เวลาในการบริหาร ให้มากกว่างานอื่น ๆ

ชุดฝึกอบรมผู้บริหาร ประมวลสาระทางวิชาการ (2547, น. 17) ให้ข้อคิดว่า งาน วิชาการ ถือเป็นหัวใจสำคัญในการจัดการศึกษา ในระดับสถานศึกษา การบริหารงานวิชาการเป็น กระบวนการ ดำเนินงานเกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามที่ กำหนดไว้ใน จุดมุ่งหมายของการพัฒนาผู้เรียน โดยทั่วไปงานวิชาการจะประกอบด้วยการศึกษา ปัญหาในชุมชน และสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น การพัฒนาและการนำหลักสูตรไปใช้ การจัดเตรียมการ สอน การวัดผล ประเมินผล การดำเนินงานเกี่ยวกับห้องสมุดแหล่งการเรียนรู้ การนิเทศติดตามผล การวางแผน และการกำหนดวิธีการดำเนินวิชาการ รวมถึงการประชุมทางวิชาการ

เสาวณี ตรีพุทธรัตน์; และคณะ (2548, น. 11) กล่าวไว้ว่า งานวิชาการเป็นหัวใจของ สถาบัน การศึกษาทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นมหาวิทยาลัย วิทยาลัย หรือโรงเรียน การที่จะดูว่าสถาบันใด

มีมาตรฐาน ก็มักจะเอาผลงานทางวิชาการเป็นสำคัญ งานวิชาการจะสัมฤทธิ์ผลเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับบทบาทของผู้บริหารว่าจะเอาจริงเอาจังกับการบริหารงานวิชาการเพียงใด และบุคลากรในสถานศึกษามีความรู้ ความเข้าใจในงานวิชาการมากน้อยแค่ไหน

มานะ ทองรักษ์ (2549, น. 23) อธิบายว่า งานวิชาการของโรงเรียน คือ การเรียนการสอน แล้วจะทำให้มองเห็นได้ง่ายขึ้นว่า งานวิชาการที่ผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษารับผิดชอบอยู่มีอะไรบ้าง โดยขอให้นึกถึงกระบวนการหรือขั้นตอนของการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะมีขั้นตอน ดังนี้

1. งานหลักสูตร ได้แก่ งานอธิบาย ชี้แจงเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดหาเอกสาร หลักสูตร เช่น ตัวหลักสูตร การวัดผล เป็นต้น
2. งานจัดการทำแผนการสอนและกำหนดการสอน เป็นขั้นตอนที่นำเอาหลักสูตรมาจัดทำเป็นแผนการสอน และกำหนดการสอนเพื่อให้พร้อมที่จะทำการสอนในแต่ละกลุ่ม แต่ละระดับ รวมทั้งการจัดตารางสอน การจัดคนเข้าสอน
3. งานการสอน ได้แก่ การจัดกิจกรรมประสบการณ์ในการเรียนการสอนการดำเนินการสอน
4. การจัดหาสื่อการสอนเป็นงานเกี่ยวกับการเตรียม การหา การใช้และการบำรุง รักษา และซ่อมแซมสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยพิจารณาทั้งในด้านของวิธีการจัดหา และแหล่ง ของสื่อ
5. งานประเมินผลเป็นการประเมินด้านการเรียนการสอน ทั้งในส่วนของการปรับปรุง และการตัดสินผลการเรียน
6. งานนิเทศการสอนเป็นหน้าที่หลักประการหนึ่งของผู้บริหารโรงเรียนที่จะต้องทำการนิเทศการสอนของครู ซึ่งอาจจะทำการนิเทศเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้

เพชริน สงค์ประเสริฐ (2550, น. 9) กล่าวว่า งานวิชาการเป็นงานหลักของการบริหารสถานศึกษา สถานศึกษาทุกระดับ ทุกประเภท มีภารกิจที่สำคัญอยู่ที่การพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่คาดหวังไว้ การดำเนินการให้ได้ผลดังกล่าวต้องอาศัยการดำเนินการที่ถูกต้องโดยอาศัยหลักวิชาการศึกษา อาศัยการทำงานที่เป็นระบบ อาศัยความตระหนักว่าต้องการพัฒนาอยู่เสมอ และอาศัยความตั้งใจจริง

ภาวิดา ธาราศรีสุทธิ (2550, น. 3-4) ได้กล่าวไว้ว่า งานวิชาการเป็นงานที่มีความสำคัญยิ่ง เพราะจุดมุ่งหมายของการบริหารวิชาการอยู่ที่การสร้างนักเรียนให้มีคุณภาพ มีความรู้ มีจริยธรรม และมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ งานวิชาการเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพ และความสำเร็จของโรงเรียน ความสำคัญของโรงเรียนมักจะพิจารณาจากคุณภาพของผลผลิต คือ ตัวนักเรียน ดังนั้น คุณภาพของผลผลิตจึงขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านวิชาการของโรงเรียน การบริหารด้านวิชาการจึงเป็นงานที่สำคัญของผู้บริหารโรงเรียนที่จะต้องรับผิดชอบในการใช้หลักการในการบริหารงานด้านนี้อย่างมีประสิทธิภาพ

จันทรานี สงวนนาม (2551, น. 142) กล่าวว่า โดยแท้จริงแล้วงานบริหารสถานศึกษานั้น ไม่ว่าจะเป็นสถานศึกษาขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ ภาระหน้าที่ของผู้บริหารและงานที่ผู้บริหารจะต้อง ปฏิบัติย่อมต้องมียานทุกอย่างที่เหมือนกันทั้งสิ้น โดยถือว่างานวิชาการเป็นงานหลัก เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของผู้เรียนทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ส่วนงานอื่น ๆ นั้นถือว่าเป็นงานที่มีความสำคัญรองลงมาและเป็นงานสนับสนุน มีผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ชี้ให้เห็นว่าผู้บริหารสถานศึกษาที่ยึดถือเอางานวิชาการเป็นหลักในการบริหาร และมีความเป็นผู้นำทางวิชาการจะนำโรงเรียนไปสู่ความสำเร็จ (Effective School) ได้ ตรงกันข้ามกับผู้บริหารที่ไม่เห็นความสำคัญของงานวิชาการ อาจเป็นเพราะไม่มีความรู้ ความสามารถ ขาดทักษะและประสบการณ์ทางวิชาการ มองเห็นงานอื่นสำคัญกว่างานวิชาการ จึงไม่สามารถที่จะนำโรงเรียนไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายได้ ดังนั้น องค์การที่มีสถานศึกษาอยู่ในสังกัด จึงต้องมีการกำหนดขั้นตอนในการเข้าสู่ตำแหน่งของผู้บริหาร 24 สถานศึกษา เพื่อให้ได้ผู้บริหารที่มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์เป็นผู้บริหารสถานศึกษา

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, น. 2) ที่ได้ให้ความหมายของคำว่า การบริหารวิชาการ หมายถึง การบริหารสถานศึกษาโดยมีการจัดกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวกับการปรับปรุง การพัฒนา การเรียนการสอนให้ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน

กาญจน์ เรืองมนตรี; และ ธรินธร นามวรรณ (2554, น. 3) และ ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546:33) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการบริหารงานวิชาการไว้ ดังนี้

1. งานวิชาการเป็นงานที่มุ่งเน้นการพัฒนาสติปัญญา ความรู้ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรม เจตนคติและค่านิยมให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุขในการดำรงชีวิตตลอดจนเป็นผู้มีคุณค่าในสังคม
2. งานวิชาการเป็นตัวกำหนดปริมาณงานของโรงเรียน เมื่อโรงเรียนมีงานวิชาการ มาก ปริมาณงานด้านอื่น ๆ ย่อมมีมากตามไปด้วย
3. งานวิชาการเป็นเครื่องกำหนดการจัดสรรทรัพยากรให้แก่โรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นใน รูป ของงบประมาณ วัสดุ ครุภัณฑ์ จะจัดให้ตามสัดส่วนของปริมาณงานวิชาการของโรงเรียน โรงเรียน จะได้รับการจัดสรรงบประมาณมากขึ้นขึ้นอยู่กับปริมาณงานของโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณ งานด้านวิชาการ
4. งานวิชาการเป็นเครื่องตัดสินคุณภาพของโรงเรียน การพิจารณาคุณภาพของ โรงเรียนต้องอาศัยงานทางด้านวิชาการของโรงเรียน โดยพิจารณาวิธีการและผลผลิตของระบบงาน วิชาการ อันได้แก่ วิธีการสอนของครู การบริหารงานวิชาการ ผลสำเร็จของครู ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นต้น

5. งานวิชาการเป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จ และความสามารถของผู้บริหารสถานศึกษา เนื่องจากงานวิชาการเป็นงานหลักในสถานศึกษาที่ผู้บริหารสถานศึกษาต้องดำเนินการ กระตุ้นและส่งเสริมให้ครูร่วมมือกัน ในการปรับปรุงงานวิชาการของโรงเรียนอยู่เสมอ

งานวิชาการถือว่าเป็นหัวใจของการบริหารโรงเรียน เพราะจุดมุ่งหมายของโรงเรียน คือ การจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ การบริหารงานวิชาการเป็นการดำเนินกิจกรรมการจัดการเกี่ยวกับ งานด้านหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ แบบเรียน งานการเรียนการสอน งานสื่อการเรียนการสอน งานวัดผลและประเมินผล งานห้องสมุด งานนิเทศการศึกษา งานวางแผนการศึกษา และงานประชุม อบรมทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ สูง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2556, น. 33) ได้กล่าวถึงความสำคัญของงานวิชาการไว้ ดังนี้

1. งานวิชาการเป็นงานที่มุ่งเน้นการพัฒนาสติปัญญา ความรู้ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรม เจตคติและค่านิยมให้นักเรียนเป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุขในการดำรงชีวิตตลอดจนเป็นผู้มีคุณค่าในสังคม

2. งานวิชาการเป็นตัวกำหนดปริมาณงานของโรงเรียน เมื่อโรงเรียนมีงานวิชาการมาก ปริมาณงานด้านอื่น ๆ ย่อมมีมากตามไปด้วย

3. งานวิชาการเป็นเครื่องกำหนดการจัดสรรทรัพยากรให้แก่โรงเรียน ทั้งงบประมาณ วัสดุ ครุภัณฑ์ ซึ่งจะจัดให้ตามสัดส่วนของปริมาณงานวิชาการ โรงเรียนจะได้รับการจัดสรร งบประมาณ มากน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณงานของโรงเรียน

4. งานวิชาการเป็นเครื่องตัดสินคุณภาพของโรงเรียน การพิจารณาคุณภาพของ โรงเรียนต้องอาศัยงานทางด้านวิชาการ โดยพิจารณาวิธีการและผลผลิตของระบบงานวิชาการ เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ของครู การบริหารงานวิชาการ ผลสำเร็จของครูทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่เกิดกับนักเรียน เป็นต้น

5. งานวิชาการเป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จและความสามารถของผู้บริหารโรงเรียน เนื่องจากงานวิชาการเป็นงานหลักของโรงเรียนที่ผู้บริหารโรงเรียนต้องดำเนินการกระตุ้นและส่งเสริม ให้ครูร่วมมือกันในการปรับปรุงงานวิชาการของโรงเรียนอยู่เสมอ ดังนั้น ผู้บริหารโรงเรียนต้องรู้จัก วางแผน ติดตามสื่อสาร ประสานงาน ควบคุมบังคับบัญชา วินิจฉัย สั่งการ และมอบหมายงานให้ ถูกต้องเหมาะสม เพื่อให้การปฏิบัติงานวิชาการบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า งานวิชาการถือเป็นภารกิจหลักที่ผู้บริหารสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญ นอกจากนี้งานวิชาการยังเป็นหัวใจของการขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษาภายในโรงเรียน โดยงาน วิชาการนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดปริมาณงานของโรงเรียน รวมถึงทิศทางการวางแผน กระบวนการทำงานของครู การพัฒนาหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมี

ความรู้ ความสามารถ และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตรงตามเป้าหมายที่สถานศึกษาได้กำหนดไว้ ดังนั้นงานวิชาการจึงเปรียบเสมือนผลสะท้อนคุณภาพด้านการจัดการศึกษาภายในโรงเรียนว่าสามารถดำเนินงานด้านวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ตรงตามมาตรฐานการศึกษาหรือไม่

3. ขอบข่ายของการบริหารงานวิชาการ

การบริหารงานวิชาการเป็นภารกิจหลักของสถานศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่มุ่งให้กระจายอำนาจในการบริหารไปสู่สถานศึกษาให้มากที่สุด เพื่อให้สถานศึกษาบริหารงานวิชาการได้อย่างอิสระ คล่องตัว รวดเร็ว จึงจำเป็นต้องมีขอบข่ายการบริหารวิชาการให้ครอบคลุม มีหน่วยงานและนักวิชาการหลายท่านได้กำหนดขอบข่ายของการบริหารงานวิชาการ ดังนี้

เฟเบอร์; และ เชียร์อน (Faber; & Shearon. 1970, pp. 122-128) ได้แบ่งงานวิชาการออกเป็น 5 ด้าน คือ 1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 2) การจัดเนื้อหาของหลักสูตร 3) การจัดอุปกรณ์การสอน 4) การนิเทศการสอน และ 5) การส่งเสริมครูประจำการในด้านความรู้ สอดคล้องกับ แคมเบลล์; บริดเจส; และ ไนแตรนด์ (Campbell; Bridges; & Nystrand. 1997, p. 212) กล่าวว่า งานวิชาการเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการวางแผน การดำเนินงาน การประเมินผล อันประกอบด้วย 1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของสถานศึกษา 2) การกำหนดโปรแกรมการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย 3) การพัฒนาและนำหลักสูตรของชาติไปใช้ 4) การเลือกใช้อุปกรณ์และสื่อการเรียน และ 5) การประเมินผลการสอน ส่วน เซอร์จิโอวานนี; และคณะ (Sergiovanni; et al. 1980, pp. 267-268) ให้ความเห็นว่า ขอบข่ายการบริหารงานวิชาการ ได้แก่ 1) การตั้งปรัชญาการศึกษาและวัตถุประสงค์ในการบริหารงานเพื่อให้บรรลุปรัชญาการศึกษานั้น 2) จัดทำโครงการเพื่อให้การบริหารบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ 3) จัดให้มีการประเมินผลหลักสูตรและการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ 4) สร้างบรรยากาศในโรงเรียนให้พร้อมที่จะรับการเปลี่ยนแปลง 5) จัดหาทรัพยากรเพื่อการเรียนการสอนให้เพียงพอ

ฮอย; และ มิสเกล (Hoy; & Miskel.2001, p. 301) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิชาการ ดังนี้ 1) มุ่งผลสัมฤทธิ์ 2) มุ่งจุดมุ่งหมายของการศึกษา 3) หลักสูตรมีคุณภาพ 4) การจัดบรรยากาศของโรงเรียน 5) บรรยากาศในชั้นเรียน 6) การมีส่วนร่วมในการพัฒนาการศึกษาของผู้ปกครอง 7) ศักยภาพในการประเมิน 8) การใช้เวลาในการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 9) รูปแบบการจัดการเรียนการสอน 10) การพัฒนาการจัดการเรียนการสอน 11) การเรียนรู้อย่างอิสระ 12) การให้ข้อมูลย้อนกลับ ขณะที่ สมิท; และคณะ (Smith; et al. 1980, p. 170) ได้แบ่งการบริหารงานวิชาการออกเป็น 6 ด้าน คือ 1) การจัดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร 2) การจัดเนื้อหาของหลักสูตร 3) การนำหลักสูตรไปใช้ 4) การจัดหาอุปกรณ์การสอน 5) การนิเทศการสอน และ 6) การส่งเสริมครูประจำการ

รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ (2553, น. 30) กล่าวว่า การบริหารงานวิชาการตาม กระบวนการปฏิรูป การเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และ แผนการศึกษาแห่งชาตินั้นต้องดำเนินการ ดังนี้ 1) การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา 2) การพัฒนา กระบวนการเรียนรู้ 3) การวัดผล ประเมินผล และเทียบโอนผลการเรียน 4) การวิจัยเพื่อพัฒนา คุณภาพการศึกษา 5) การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา 6) การพัฒนาแหล่งการ เรียนรู้ 7) การนิเทศการศึกษา 8) การแนะแนวการศึกษา 9) การพัฒนาระบบการประกันคุณภาพ ภายในสถานศึกษา 10) การส่งเสริมความรู้ทางวิชาการแก่ชุมชน 11) การประสานความร่วมมือในการ พัฒนาศึกษาการกับสถานศึกษาและองค์กรอื่น ๆ 12) การส่งเสริมและสนับสนุนงานวิชาการแก่บุคคล ครอบครัวย องค์กร หน่วยงาน และสถาบันอื่นที่จัดการศึกษา ส่วน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, น. 3-4) ได้กำหนดขอบข่ายการบริหารงานวิชาการ ไว้ดังนี้ 1) การวางแผนงานวิชาการเป็นการ วางแผนเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ 2) การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้การ สอนในสถานศึกษาดำเนินไปด้วยดี และสามารถปฏิบัติได้ 3) การบริหารเกี่ยวกับการเรียนการสอน ได้แก่ การจัดสื่อการสอน การจัดห้องสมุด และการนิเทศการสอน 4) การวัดและการประเมินผล สอดคล้องกับ คัมภีร์

คัมภีร์ สุตแท้ (2553, น. 181-182) พบว่า ขอบข่ายการบริหารงานวิชาการของ โรงเรียนขนาดเล็ก ประกอบด้วย 1) การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น 2) การวางแผนด้านวิชาการ 3) การจัดการเรียนการสอนและการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ 4) การพัฒนาหนังสือ สื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและแหล่งเรียนรู้ 5) การวัดประเมินผล และเทียบโอนผลการเรียน 6) การนิเทศการศึกษา 7) การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาใน สถานศึกษา 8) การแนะแนว 9) การจัดทำระเบียบและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับงานด้านวิชาการของ สถานศึกษา 10) การพัฒนาระบบประกันคุณภาพภายในและมาตรฐานการศึกษา 11) การส่งเสริม สนับสนุนและประสานความร่วมมือในการพัฒนาวิชาการกับสถานศึกษา บุคคล ครอบครัว ชุมชนและ องค์กรอื่นที่จัดการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2550, น. 29-30) ได้กำหนดขอบข่าย ของ การบริหารงานวิชาการของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ ดังนี้ 1) การวางแผนงานด้านวิชาการ 2) การพัฒนาหรือดำเนินการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น 3) การจัดการเรียนการสอนใน สถานศึกษา 4) การพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา 5) การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ 6) การวัด ประเมินผลและเทียบโอนผลการเรียน 7) การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษา 8) การพัฒนาและส่งเสริมให้มีแหล่งเรียนรู้ 9) การนิเทศการศึกษา 10) การแนะแนว 11) การพัฒนา ระบบประกันคุณภาพภายในและมาตรฐานการศึกษา 12) การส่งเสริมให้ชุมชนมีความเข้มแข็งทาง วิชาการ 13) การประสานความร่วมมือในการพัฒนาวิชาการกับสถานศึกษาและองค์กรอื่น

14) การส่งเสริมและสนับสนุนงานวิชาการแก่บุคคล ครอบครัว องค์กร หน่วยงาน สถานประกอบการ และสถาบันอื่นที่จัดการศึกษา 15) การจัดทำระเบียบ และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับงานด้านวิชาการของสถานศึกษา 16) การคัดเลือกหนังสือแบบเรียนเพื่อใช้ในสถานศึกษา 17) การพัฒนาและใช้สื่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา สอดคล้องกับสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2554, น. 32-33) ซึ่งได้แบ่งการบริหารงานวิชาการออกเป็น 9 ด้าน คือ 1) การวางแผนงานวิชาการ 2) การบริหารจัดการหลักสูตรระดับสถานศึกษา 3) การบริหารจัดการการเรียนรู้ 4) การนิเทศงานวิชาการภายในโรงเรียน 5) การวัดผลประเมินผลการเรียน 6) การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้ 7) การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา 8) การให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ 9) การประกันคุณภาพการศึกษากับงานวิชาการ

สรุปได้ว่า ภารกิจและขอบข่ายงานวิชาการในโรงเรียน ประกอบด้วย 1) การพัฒนาหลักสูตร 2) การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ 3) การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ 4) การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีเพื่อ การศึกษา และ 5) การนิเทศการศึกษา 6) การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา 7) การประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา 8) การแนะแนว 9) การวัดประเมินผลและเทียบโอนผลการเรียน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารสู่ความเป็นเลิศ

การบริหารสู่ความเป็นเลิศ หากพิจารณาถึงความหมายของคำว่าการบริหารสู่ความเป็นเลิศ ประกอบไปด้วยคำสำคัญ 2 คำ คือ “การบริหาร” (Administration) และ “ความเป็นเลิศ” (Excellence) ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอความหมาย ดังนี้

1. ความหมายของการบริหาร (Administration)

ความหมายของการบริหาร มีนักวิชาการหลายคนได้ให้ความหมายไว้ ดังเช่น สโตนเนอร์; และ ฟรีแมน (Stoner; & Freeman. 1992, p. 3) กล่าวว่า การบริหาร หมายถึง กระบวนการวางแผนการจัดองค์การ ภาวะผู้นำ และการควบคุมการทำงานของสมาชิกขององค์กร และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

บาร์โธโล; และ มาร์ติน (Bartol; & Martin. 1997, p. 6) ได้ให้ความหมาย การบริหาร หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เป้าหมายขององค์กรประสบผลสำเร็จ โดยการผูกพันกันของหน้าที่หลักทางการบริหาร 4 ประการ คือ การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม

ดริคเกอร์ (Drucker. 1998, p. 163) กล่าวว่า การบริหาร คือ ศิลปะในการทำงานให้บรรลุ เป้าหมายร่วมกับผู้อื่น โดยอาศัยคนภายในองค์กร การบริหารจึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อการดำเนินงานขององค์กรนั้น ๆ เนื่องจากการบริหารเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์

จันทรานี สงวนนาม (2551, น. 23-25) ได้สรุปไว้ว่า การบริหาร หมายถึง การทำกิจกรรมโดยผู้บริหารและสมาชิกในองค์การ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้ทรัพยากรและเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สมคิด บางโม (2552, น. 61) การบริหาร คือ ศิลปะในการใช้คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ขององค์การและนอกองค์การ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ สรุปได้ว่าการบริหาร หมายถึง ศิลปะในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในองค์การให้บรรลุ เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้ทรัพยากรและเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. ความหมายของกระบวนการบริหาร (Process of Administration)

มีนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงกระบวนการบริหารไว้อย่างหลากหลาย ดังเช่น กระบวนการบริหาร หมายถึง หน้าที่การบริหาร ซึ่งจะมีลักษณะเป็นกระบวนการ คือ มีการเริ่มและดำเนินให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน แครร์รอล; และ กิลเลน (Carroll; & Gillen.1987, p. 20) กริฟฟิน (Griffin. 1996, p. 7) บาร์โธล; และ มาร์ติน (Bartol; & Martin. 1991: 6) เซอร์โต (Certo. 2000, p. 55) และ เซอร์เมอร์ฮอร์น (Schermerhorn. 2002, p. 2) ได้แบ่งหน้าที่ทางการบริหารออกเป็น 4 ด้าน ด้วยกัน คือ การวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organizing) การนำ (Leading) และการควบคุม (Controlling)

นอกจากนี้ ยังมีนักวิชาการหลายคนได้เสนอแนวคิดและกระบวนการบริหารจัดการในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

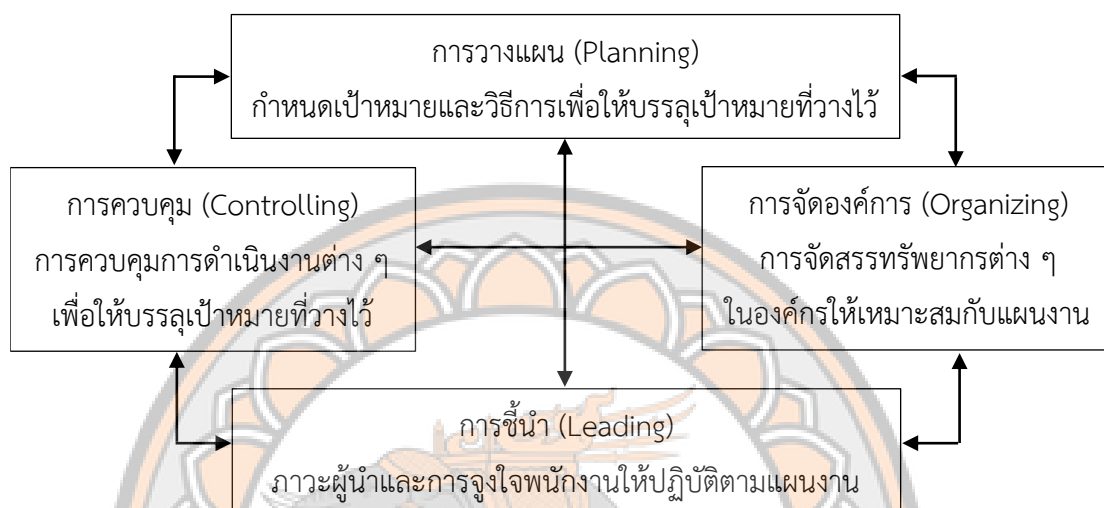
ตาราง 1 ทฤษฎีและกระบวนการบริหารในลักษณะต่าง ๆ

Campbell; & Gregg (1957: p.39-40)		Gulick; & Urwick
Campbell	Gregg	(1937: p.6)
1. การวินิจฉัยสั่งการ (Decision making)	1. การวินิจฉัยสั่งการ (Decision making)	ทฤษฎี POSDCoRB
2. การจัดโครงการ (Programming)	2. การวางแผน (Planning)	1. P (Planning): การวางแผน
3. การกระตุ้นการทำงาน (Stimulating)	3. การจัดองค์การ (Organizing)	2. O (Organizing): การจัด องค์การ
4. การประสานงาน (Co-ordination)	4. การติดต่อสื่อสาร (Communication)	3. S (Staffing): การบริหาร บุคคล
5. การประเมินผล	5. การใช้อิทธิพลกระตุ้นให้ คนทำงาน (Influencing)	4. D (Directing): การสั่งการ
	6. การประสานงาน	5. CO (Co-ordinating): การ ประสานงาน

Campbell; & Gregg (1957: p.39-40)		Gulick; & Urwick
Campbell	Gregg	(1937: p.6)
(Appraising)	(Co-ordination)	6. R (Reporting): การรายงาน ผล
	7. การประเมินผล (Appraising)	7. B (Budgeting): การจัดทำ งบประมาณ
Fayol	Wehrich; & Koontz	Drucker
(1949: p.5-6)	(1993: p. 4)	(1954: น. 62-63)
ทฤษฎีการบริหาร POCCC	หน้าที่การจัดการ POSDC	หลักการบริหารจัดการ POLC
1. การวางแผน (Planning)	1. การวางแผน (Planning)	1. P (Planning): การวางแผน
2. การจัดองค์การ (Organizing)	2. การจัดองค์การ (Organizing)	2. O (Organizing): การจัด องค์การ
3. การบังคับบัญชา (Command)	3. การจัดคนเข้าทำงาน (Staffing)	3. L (Leading): การนำ
4. การประสานงาน (Co-ordination)	4. การอำนวยการ (Directing)	4. C (Controlling): การ ควบคุม
5. การควบคุม (Control)	5. การควบคุมการทำงาน (Controlling)	
อุดม ชูลีวรรณ	สมาคมผู้บริหารการศึกษาของสหรัฐอเมริกา (The American Association of School Administrators: AASA) (1955: p.17)	
(2559: น. 15-16)		
1. การวางแผน (Planning)	1. Planning: การวางแผนปฏิบัติงานในสถานศึกษา	
2. การจัดองค์การ (Organizing)	2. Allocating: การสรรหาทรัพยากรที่เป็นปัจจัยในการบริหารงาน	
3. การนำ (Leading)	3. Stimulating: การให้กำลังใจและการบำรุงขวัญ	
4. การควบคุม (Controlling)	4. Coordinating: การประสานงาน	
	5. Evaluating: การประเมินผลและการติดตามผลการปฏิบัติงาน	

จากการศึกษาทฤษฎีและกระบวนการบริหาร พบว่า กระบวนการบริหารแบบ POLC เป็นกระบวนการบริหารที่ได้รับความนิยมจากนักวิชาการหลายท่านมากที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำกระบวนการบริหารแบบ POLC มาเป็นกระบวนการบริหารในการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีกระบวนการการบริหารเพื่อให้การปฏิบัติงาน

เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เป็นแนวทางพื้นฐานที่ผู้บริหารในแต่ละสถานศึกษาต้องปฏิบัติ คือ การวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organizing) การชี้นำ (Leading) และการควบคุม (Controlling) ซึ่งสามารถนำมาแสดงได้ดังภาพ 2



ภาพ 2 กระบวนการการบริหาร

ที่มา: บาร์โธล; และ มาร์ติน (Bartol; & Martin. 1991, p. 6)

โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การวางแผน (Planning)

การวางแผนเป็นเรื่องของการกำหนดเป้าหมายขององค์กร การกำหนดยุทธศาสตร์หรือกลยุทธ์ในการปฏิบัติงาน วิธีการดำเนินการและคาดการณ์ผลการดำเนินการในอนาคต โดยใช้หลักวิชาการ เหตุผล มีข้อมูลตัวเลขประกอบ มีการเสนอปัญหาเพื่อขจัดอุปสรรคที่จะมาถึงเป้าหมายล่วงหน้าได้ ทำให้ผู้ปฏิบัติรู้ได้ว่าจะทำอะไร ที่ไหนเมื่อใด กับใครทำอะไรและทำเพื่ออะไรได้อย่างชัดเจน ซึ่งนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและประสบผลสำเร็จ รวมทั้งการพยายามพัฒนาแผนงานต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น (Hierarchy of plans) เพื่อให้สามารถบูรณาการกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นหนึ่งเดียวกัน การวางแผน (Planning) กำหนดเป้าหมายและวิธีการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ การชี้นำ (Leading) ภาวะผู้นำและการจูงใจพนักงานให้ปฏิบัติตามแผนงาน การควบคุม (Controlling) การควบคุมการดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ การจัดองค์การ (Organizing) การจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ในองค์กรให้เหมาะสมกับแผนงาน

1.1 ความหมายของการวางแผน

ร็อบบินส์; เดอเซนโซ; และ คูลเตอร์ (Robbins; DeCenzo; & Coulter.2013, p. 34) ได้ให้ความหมายการวางแผนไว้ว่า การวางแผน หมายถึงการกำหนดเป้าหมาย การกำหนดกลยุทธ์ และการพัฒนาแผนย่อยเพื่อประสานงานกิจกรรมโครงการ

กิลล์เยอร์ (Ghillyer. 2012, p. 50) ระบุว่า การวางแผน คือ กระบวนการในการตัดสินใจเลือกวัตถุประสงค์ที่จะต้องติดตามในช่วงเวลาในอนาคตและเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว

สุธี ขวัญเงิน (2559, น. 47) สรุปไว้ว่า การวางแผน หมายถึง กระบวนการกำหนดวัตถุประสงค์สำหรับช่วงเวลาข้างหน้าและกำหนดสิ่งที่จะกระทำเพื่อบรรลุผลในวัตถุประสงค์ดังกล่าว

สิน พันธุ์พินิจ (2555, น. 12) ได้กล่าวว่า การวางแผน หมายถึง กระบวนการตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินงานที่ดีที่สุดล่วงหน้า ด้วยความมีเหตุผลในการกำหนดวัตถุประสงค์การใช้ปัจจัยและการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบว่า จะทำอะไร ที่ไหน เมื่อใด และใครเป็นผู้กระทำ เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์

กิบสัน; อีวานเซวิช; และ ดอนเนลลี (Gibson; Ivancevich; & Donnelly.1997, p. 16) ได้อธิบายไว้ว่า การวางแผน หมายถึง การกำหนดจุดหมายปลายทางที่ต้องการบรรลุผลสำเร็จ และการกำหนดวิธีการที่เหมาะสมที่ทำให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า การวางแผน หมายถึง กระบวนการที่หน่วยงานได้ตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินงานที่ดีที่สุดไว้ล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์และข้อมูลจาก อดีตมาประกอบการตัดสินใจ เพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ภายในเวลาที่กำหนดและเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนสามารถปรับปรุงแก้ไขได้อยู่เสมอ

1.2 ความสำคัญของแผน

แผนเป็นเครื่องมือสำคัญของการบริหารที่จะช่วยให้งานบริหารองค์การประสบ ผลสำเร็จ ลุล่วงเป็นไปตามเป้าหมายขององค์การได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการวางแผนที่ดีจะช่วย อำนวย ประโยชน์แก่การบริหารงานขององค์การเป็นอันมาก (เกศินี จุฑาวิจิตร. 2548, น. 148) ดังนี้

1. ช่วยกำหนดทิศทางขององค์การและเป็นเครื่องมือให้ผู้บริหารใช้ในการดำเนินงาน ให้ประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลาและทรัพยากร
2. ช่วยลดภาวะความเสี่ยง การสูญเสีย การทำงานซ้ำซ้อน เนื่องจากแผน ทำให้ ผู้บริหารมองไปในอนาคต ทำให้มองเห็นจุดอ่อน จุดแข็ง ภัยคุกคามต่าง ๆ
3. ช่วยให้ผู้บริหารตัดสินใจได้ถูกต้อง เตรียมรับสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน และความ ยุ่งยากที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตอย่างสอดคล้องและสัมพันธ์กันเป็นระบบ

4. ช่วยให้งานเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล เนื่องจากแผน เป็นสิ่งที่กำหนดแนวทางปฏิบัติที่สำคัญ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติสามารถเรียนรู้กระบวนการและปฏิบัติได้ถูกต้อง

5. การวางแผนจะช่วยให้เกิดการประสานสัมพันธ์ภายในองค์กร ทำให้ การปฏิบัติเป็นไปด้วยความราบรื่นและสามารถตรวจสอบความสำเร็จของเป้าหมายได้

1.3 กระบวนการวางแผน

คอนเยอร์ส; และ ฮิลล์ (Conyers, & Hills. 1984, p. 67-68) ระบุถึง กระบวนการวางแผน มีดังนี้ 1) การระบุปัญหาหรือการกำหนดปัญหา 2) การคัดเลือกปัญหาและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา 3) การกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหาให้บรรลุผลสำเร็จ 4) การพยากรณ์ทางเลือกแต่ละทางเลือก 5) การเปรียบเทียบทางเลือกแต่ละทางเลือก 6) การเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา

ร็อบบินส์; และ คูลเตอร์ (Robbins; & Coulter. 2005, p. 147) กล่าวว่า กระบวนการวางแผน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสร้างสมมติฐานเกี่ยวกับอนาคต 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ 3) การพัฒนากลยุทธ์ 4) การกำหนดเป้าหมายระยะปานกลาง 5) การกำหนดแผนปฏิบัติงาน 6) การปฏิบัติตามแผนหรือการใช้แผน 7) กลไกของข้อมูลย้อนกลับ

เวริช; และ คูนท์ซ (Wehrich & Koontz. 1993, p. 117-141) นำเสนอ กระบวนการ วางแผนไว้ 8 ขั้นตอน คือ 1) การรับรู้โอกาสหรือการแสวงหาโอกาส 2) การกำหนดวัตถุประสงค์หรือ เป้าหมาย 3) การพิจารณาถึงสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน 4) การกำหนดทางเลือก 5) การเปรียบเทียบทางเลือกหรือการประเมินทางเลือก 6) การเลือกทางเลือก 7) การกำหนดสิ่งสนับสนุนแผนและ 8) การกำหนดแผน

สมคิด บางโม (2556, น. 86-89) ได้กล่าวว่า กระบวนการวางแผน หมายถึง ขั้นตอนวิธีการเพื่อนำไปสู่จุดหมายที่ต้องการและการปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไรก่อนหลัง โดยทั่วไป กระบวนการวางแผน จะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมการก่อนการวางแผน ได้แก่

- 1.1 การจัดตั้งหน่วยงานหรือกลุ่มบุคคลขึ้น เพื่อรับผิดชอบในการ วางแผน
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อให้รู้ทิศทางการดำเนินงาน
- 1.3 กำหนดวิธีการวางแผนว่ามีขั้นตอนอย่างไร จะต้องทำอะไรบ้าง
- 1.4 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ อันได้แก่ ทรัพยากร สถิติและปัญหาต่าง ๆ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลและปัญหาที่เคยเกิดขึ้นในอดีต โดยการรวบรวม แปรความ และสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องว่ามีปัญหาอะไร ด้านใดที่จะต้องแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่พึงประสงค์ ต้องการให้เกิดสิ่งใหม่อะไรบ้าง และองค์กรมีเป้าหมายอะไร

3. การกำหนดแผน ซึ่งประกอบด้วยแผนงาน โครงการและกิจกรรม

3.1 แผนงาน (Program) คือ แผนที่กำหนดขึ้นจากการจัดรวบรวม งานที่มีลักษณะเดียวกันเข้าด้วยกัน เป็นการแบ่งงานออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ เพื่อความสะดวก

3.2 โครงการ (Project) คือ แผนที่กำหนดรายละเอียดของการปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของแผนงานที่กำหนดไว้

3.3 กิจกรรม (Activity) ในแต่ละโครงการอาจมีกิจกรรมที่ต้องกระทำ มากกว่าหนึ่งกิจกรรม ซึ่งการกระทำกิจกรรมใด ๆ ก็เพื่อให้เกิดผลที่ต้องการ

4. การปฏิบัติตามแผน คือ การนำแผนออกมาปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้กระบวนการบริหารต่าง ๆ ได้แก่ การจัดระบบงาน การจัดวางตัวบุคคล การอำนวยความสะดวก การตรวจสอบ ควบคุมงาน เป็นต้น หลักทั่วไปในการนำแผนออกปฏิบัติ มีดังนี้

4.1 หัวหน้างานและผู้ปฏิบัติต้องศึกษาแผนงานให้เข้าใจ ต้องรู้ว่า จุดประสงค์ต้องการทำอะไร เมื่อไร มีใครร่วมงาน มีงบประมาณมากน้อยเพียงใด เป็นต้น

4.2 หัวหน้างานต้องแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้ผู้ปฏิบัติอย่าง ชัดเจน

4.3 ชี้แจงให้ผู้ปฏิบัติงานตามแผนให้ทราบข้อมูลโดยละเอียด เพื่อพร้อมปฏิบัติงานได้

4.4 จะต้องมีการประสานงานระหว่างหน่วยงานหรือบุคคลที่เกี่ยวข้องให้งานสัมพันธ์ต่อเนื่องกันไป

4.5 จัดให้มีการควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผน

4.6 จัดทำแผนปฏิบัติงานให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ

5. การประเมินผล เมื่อได้ดำเนินการตามแผนไประยะหนึ่งควรมีการ ตรวจสอบ ประเมินผลงานที่นิยมทำการประเมินกันคือในระยะครึ่งเวลาของแผน และในเวลาสิ้นสุด ของแผน เพื่อให้รู้จุดอ่อน ข้อบกพร่อง และอุปสรรคต่าง ๆ จะได้แก้ไข ปรับปรุงแผนให้ดีขึ้น หลักการทั่วไปที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผล มีดังนี้

5.1 ศึกษาจุดประสงค์หรือเป้าหมายของแผนให้เข้าใจ

5.2 เลือกวิธีการประเมินที่เหมาะสมมาใช้ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้สถิติ เป็นต้น

5.3 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติตามแผน

5.4 เปรียบเทียบผลที่ได้กับจุดประสงค์ เป้าหมาย และมาตรฐานที่กำหนดไว้

5.5 รายงานการประเมินผลต่อผู้บริหารหรือผู้บังคับบัญชาที่เกี่ยวข้อง

2. การจัดองค์การ (Organizing)

องค์การเป็นทีมของคนและงานต่าง ๆ เพื่อให้บุคลากรขององค์การปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่เต็มความสามารถ จึงจำเป็นต้องแบ่งหน้าที่การทำงานและมอบหมายให้รับผิดชอบตามความสามารถและความถนัด

2.1 ความหมายของการจัดองค์การ

นอร์ธคราฟท์; และ นีล (Northcraft; & Neal. 1994, p. 6-8) การจัดองค์การ คือ เมื่อใดที่องค์การมีการวางแผน เมื่อนั้นองค์การต้องมีการจัดเตรียมทรัพยากรที่เป็นวัสดุอุปกรณ์และบุคคลที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้แผนงานเป็นไปตามที่วางแผนไว้

ร็อบบินส์; และ คูลเตอร์ (Robbins; & Coulter. 2005, p. 101) เดสส์เลอร์ (Dessler. 2004, p. 139) คูนท์ซ; และ เวริช (Koontz; & Weihrich. 1990, p. 134) ได้ให้ความหมายของการจัดองค์การ คือ กระบวนการในการจัดโครงสร้างขององค์การ ซึ่งครอบคลุมเรื่องการแบ่งงานการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบให้ผู้ปฏิบัติงาน การกำหนดกลุ่มงาน การกำหนดความสัมพันธ์ในสายการบังคับบัญชาและการประสานงานของหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งการจัดสรรทรัพยากรให้กับหน่วยงานต่าง ๆ การจัดองค์การจึงครอบคลุมการจัดงาน จัดคนและวัตถุประสงค์ของทั้งหมดขององค์การ

ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช (2552, น. 16-17) กล่าวว่า การจัดองค์การ (Organize) หมายถึง การจัดการเกี่ยวข้องกับโครงสร้างการบริหารงานขององค์การจากระดับสูงสุดลงมาจนถึงระดับล่าง ลักษณะโครงสร้างขององค์การจะระบุถึงการมอบอำนาจหน้าที่ สดหลั่นกันตามลำดับและตำแหน่งหน้าที่ การส่งข้อมูลจากระดับสูงสุดลงสู่ระดับล่าง และการสั่งการตามลำดับหน้าที่

สุธี ขวัญเงิน (2559, น. 88) อธิบายว่า การจัดองค์การ หมายถึง การจัดระเบียบกิจกรรมให้เป็นกลุ่มก้อน และการมอบหมายงานให้คนปฏิบัติเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของงานที่ตั้งไว้ การจัดองค์การจะเป็นกระบวนการที่เกี่ยวกับการจัดระเบียบความรับผิดชอบต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ทุกคนทราบว่า ใครต้องทำอะไร และใครหรือกิจกรรมใดต้องสัมพันธ์กับฝ่ายอื่น ๆ อย่างไร

สรุปได้ว่า การจัดองค์การ หมายถึง การจัดระบบความสัมพันธ์ระหว่างส่วนงานต่าง ๆ และบุคคลในองค์การ โดยกำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ ให้ชัดเจน เพื่อให้การดำเนินงานขององค์การให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 คุณสมบัติขององค์การ

กิตติพงศ์ จิรวาสวงศ์ (2558, ออนไลน์) กล่าวถึง องค์การที่มีความเป็นเลิศ ด้านผลการดำเนินงานและมีการบริหารจัดการอย่างยั่งยืน จะมีลักษณะหรือคุณสมบัติที่เรียกว่า ค่านิยมหลัก (Core Values) จะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้องค์การสามารถสร้างผลการดำเนินงาน

ที่เป็นเลิศ มีความยั่งยืน สามารถแข่งขันได้ รวมถึงเป็นต้นแบบที่ดีให้กับองค์กรอื่น ๆ โดยคำนึงเป็นหลักตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติประกอบด้วย 11 หัวข้อที่สำคัญ ได้แก่

1. การนำองค์การอย่างมีวิสัยทัศน์ ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของ องค์การ ขึ้นอยู่กับบทบาทของผู้นำที่จะเป็นผู้กำหนดทิศทางขององค์การ ผ่านวิสัยทัศน์และค่านิยมของ องค์การ รวมถึงการมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้บุคลากรในองค์การมีความมุ่งมั่นในการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นเลิศ มีการประพฤติปฏิบัติอย่างมีจริยธรรม มีความโปร่งใส ไม่มีการทุจริตและคอร์รัปชัน มีการพัฒนาขีดความสามารถในการทำงาน การสร้างสรรค์นวัตกรรม การส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และที่สำคัญผู้นำองค์การยังต้องปฏิบัติตนให้เป็นต้นแบบของการทำงานที่เป็นเลิศด้วย

2. ความเป็นเลิศที่มุ่งเน้นลูกค้า การมุ่งเน้นลูกค้า หมายถึง การดำเนินการของ องค์การที่มุ่งไปสู่การสร้างให้เกิดความพึงพอใจและความผูกพันกับลูกค้า โดยการตอบสนองต่อ ความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าทั้งในปัจจุบันและอนาคต และทำได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับ คู่แข่ง

3. การเรียนรู้ระดับองค์การและระดับบุคคล สิ่งสำคัญที่จะทำให้องค์การ สามารถ รักษาความต่อเนื่องของความสำเร็จได้ คือ การสร้างให้องค์การมีการเรียนรู้ทั้งในระดับองค์การและ ในระดับบุคคล ซึ่งการเรียนรู้นอกจากจะช่วยให้องค์การสามารถปรับปรุงการทำงาน และสร้างสรรค์ นวัตกรรมให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องแล้ว การเรียนรู้ระดับบุคคลยังช่วยสร้างให้เกิดการพัฒนา ขีดความสามารถและความผูกพันของบุคลากรในองค์การด้วย

4. การให้ความสำคัญกับบุคลากรและพันธมิตร องค์การที่เป็นเลิศจะให้ความสำคัญ อย่างมากกับการสร้างความผูกพัน ความพึงพอใจ การพัฒนา และความผาสุกของ บุคลากร ในองค์การ ผ่านการออกแบบวิธีปฏิบัติที่มีความยืดหยุ่น การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่มีความสุขและปลอดภัย การดูแลสิทธิประโยชน์อย่างเหมาะสม การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่าง คนในองค์การ การส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการดูแลให้เกิด ความสมดุลทั้งในชีวิตการทำงานและชีวิตครอบครัว ภายใต้ความหลากหลายของบุคลากรในองค์การ

5. ความคล่องตัว การเปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทั้งที่มีโอกาสรู้ ล่วงหน้าและไม่รู้ล่วงหน้า ดังนั้นความสำเร็จขององค์การที่เป็นเลิศได้อย่างยั่งยืน จะขึ้นอยู่กับ ความสามารถขององค์การในการปรับตัว เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ให้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ รวมถึงการสร้างให้เกิดความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ ซึ่งความสามารถ ดังกล่าวนี้นี้เราเรียกว่า ความคล่องตัวขององค์การ (Organizational Agility)

6. การมุ่งเน้นอนาคต การวางแผนงานขององค์การจึงต้องมีการคาดการณ์ถึงปัจจัย ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ความต้องการและคาดหวังใหม่ ๆ ที่จะเกิดขึ้น โอกาสทางธุรกิจ

การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี กฎระเบียบ และอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ ในการวางแผนองค์การให้สามารถรับมือและนำมาใช้ในการสร้างความสำเร็จให้กับองค์การได้ อย่างต่อเนื่อง

7. การจัดการเพื่อนวัตกรรม การที่องค์การจะสามารถรักษาผลการดำเนินงานที่ดี เหนือกว่าคู่แข่งไว้ได้อย่างต่อเนื่อง ก็ขึ้นอยู่กับว่าองค์การสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ เกิดขึ้นได้ หรือไม่ คำว่า นวัตกรรม จะหมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ บริการ แผนงาน กระบวนการ การปฏิบัติการ และรูปแบบทางธุรกิจขององค์การ เพื่อสร้างให้เกิดคุณค่าใหม่ ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งการสร้างนวัตกรรมจะเกิดขึ้นได้จากการสร้างให้เกิดบรรยากาศที่ ส่งเสริม นวัตกรรมและโอกาสเชิงกลยุทธ์ที่ผ่านการพิจารณาความเสี่ยงมาอย่างดีแล้ว

8. การจัดการโดยใช้ข้อมูลจริง การตัดสินใจต่าง ๆ ในการบริหารจัดการ ให้เกิด ประสิทธิภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องตัดสินใจบนข้อมูลและสารสนเทศที่เป็นจริง ดังนั้น องค์การ จะต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบตั้งแต่การออกแบบและจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล มีการ กำหนดตัวชี้วัดผลการดำเนินงานที่ชัดเจน มีการกำหนดวิธีในการติดตามและวัดผลอย่างเป็น ระบบและ ต่อเนื่อง การนำข้อมูลที่ได้มาได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งในการตัดสินใจ การปรับปรุงงาน และการสร้างนวัตกรรม รวมถึงการปรับเปลี่ยนการทำงานขององค์การได้อย่างรวดเร็ว และทันต่อ การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

9. ความรับผิดชอบต่อสังคมในวงกว้าง นอกจากการพัฒนาองค์การให้มีผล การดำเนินงานที่เป็นเลิศแล้ว อีกบทบาทหนึ่งที่สำคัญขององค์การ คือ การมุ่งเน้นสู่การพัฒนาอย่าง ยั่งยืน ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่การประพฤติปฏิบัติอย่างมีจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคม การกำกับ ดูแลองค์การที่ดี การคำนึงถึงความผาสุกและประโยชน์ของสังคมในวงกว้าง การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม การคำนึงถึงผลกระทบในการปฏิบัติการขององค์การที่มีต่อสังคม และการจัดการกับผลกระทบ เหล่านั้นอย่างเหมาะสม

10. มุมมองเชิงระบบ องค์การจะต้องมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน การดำเนินงานที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ มีการนำไปปฏิบัติอย่างทั่วถึงทั้งองค์การ มีการ ทบทวน ประเมินผล และปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีการบูรณาการแนวทางการดำเนินงาน ต่าง ๆ ให้ไปในทิศทางเดียวกันทั้งองค์การ สอดคล้องกับความต้องการขององค์การ ทั้งวิสัยทัศน์ ค่านิยม ความท้าทายและความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์ ปัจจัยความผูกพันของบุคลากร รวมถึงความ ต้องการและความคาดหวังของลูกค้า และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

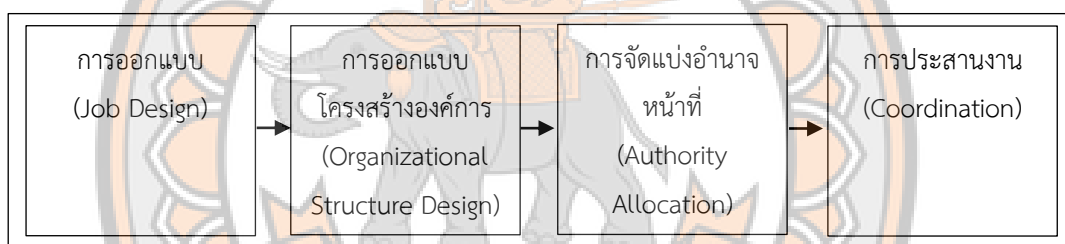
11. การมุ่งเน้นที่ผลลัพธ์และการสร้างคุณค่า ในการออกแบบการวัดผล การดำเนินงานขององค์การจะต้องมุ่งเน้นในการสร้างให้เกิดคุณค่า และรักษาความสมดุลของคุณค่า ให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญ ได้แก่ ลูกค้า บุคลากร พันธมิตร สาธารณะ และชุมชน ซึ่งจะช่วยใน

การสร้างให้เกิดการยอมรับ การสนับสนุน และลดความขัดแย้งต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น รวมถึงช่วยให้
องค์การสามารถบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการได้

2.3 หลักการจัดองค์การ

สมคิด บางโม (2556, น. 107) กล่าวว่า การจัดองค์การ หมายถึง การกำหนด
โครงสร้างขององค์การอย่างเป็นทางการ โดยการจัดแบ่งออกเป็นหน่วยงานย่อยต่าง ๆ กำหนดอำนาจ
หน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานไว้ให้ชัดเจน รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานย่อย
เหล่านั้น ทั้งนี้เพื่อเอื้อต่อการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ

สาคร สุขศรีวงศ์ (2556, น. 127) กล่าวว่า การจัดองค์การ หมายถึง การ
ออกแบบงาน การออกแบบโครงสร้างองค์การ การจัดแบ่งอำนาจหน้าที่และการประสานงานระหว่าง
บุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์การ เพื่อให้องค์การสามารถดำเนินงานได้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด
ไว้ดังภาพ 3



ภาพ 3 แสดงถึงกระบวนการจัดองค์การ

ที่มา: สาคร สุขศรีวงศ์ (2556, น. 127)

ชนงกรณ์ กุณทลบุตร (2556, น. 5) ได้กล่าวว่า การจัดองค์การ หมายถึง
การกำหนดระบบการทำงานของหน้าที่ต่าง ๆ ในองค์การ เพื่อให้เกิดการประสานงานที่ดีในการจัด
องค์การนั้น รวมถึงการกำหนดหมวดหมู่ของงาน การกำหนดวิชาการสื่อสารระหว่างฝ่ายต่าง ๆ
การวางแผนทางด้านทรัพยากรมนุษย์เพื่อปฏิบัติงานในตำแหน่งต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การจัดองค์การ (Organizing) หมายถึง กระบวนการจัดระบบ
ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนงานต่าง ๆ และบุคคลในองค์การ โดยกำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่และ
ความรับผิดชอบให้ชัดเจน เพื่อให้การดำเนินงานตามภารกิจขององค์การให้บรรลุ วัตถุประสงค์และ
เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ความสำคัญของการจัดองค์การ

องค์การเป็นที่รวบรวมของหน่วยงานและคนในการปฏิบัติงานในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อให้พนักงานขององค์การปฏิบัติงานได้อย่างเต็มความสามารถ จึงมีความสำคัญและจำเป็น ในการจัดแบ่งหน้าที่การงานให้เหมาะสม และมอบอำนาจให้รับผิดชอบตามความสามารถและตาม ความถนัดตามความเชี่ยวชาญมาปฏิบัติงานร่วมกันในแผนกนั้น ๆ และตั้งหัวหน้างานขึ้นเพื่อรับผิดชอบ ควบคุมและสามารถก่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นในหลาย ๆ ด้าน

เนตรพัฒนา ยาวีราช (2553, น. 117-118) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดองค์การเป็น หน้าที่ในการจัดการ รองลงมา คือการวางแผน หลังจากนั้นก็จะมีการกำหนดวัตถุประสงค์ จัดกลุ่มงาน ตามภารกิจ แล้วนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีระบบและก่อให้เกิดการประสานงานสอดคล้องกันทุก ๆ หน้าที่ การจัดองค์การที่ดีจะช่วยให้ผู้บริหารทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในอนาคต และได้กล่าวถึงปัจจัยที่สำคัญที่ใช้สำหรับการจัดองค์การที่เกี่ยวข้องมี ดังนี้

1. การแบ่งงานการทำงาน (Division of Labor) หมายถึง การจัดแบ่งงาน ออกเป็น ภารกิจต่าง ๆ ตามแผนงานที่กำหนด เพราะงานแต่ละงานไม่สามารถทำได้ด้วยคนเพียงคนเดียวจึง ต้องมีการแบ่งงานกันทำตามความถนัดของแต่ละคน ที่จะต้องอาศัยความชำนาญเฉพาะทาง (Specialization) เช่น ความชำนาญด้านการทำบัญชี ความชำนาญด้านการตลาด

2. โครงสร้างองค์การ (Structure) หมายถึง การจัดโครงสร้างองค์การที่ เหมาะสม การจัดความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ต่าง ๆ เพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ โครงสร้างองค์การจะ สามารถแสดงให้เห็นได้ด้วยแผนภูมิองค์การที่มีลักษณะเป็นปิรามิด เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานกว้าง จากยอดปิรามิดแสดงถึงอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบที่มากกว่าส่วนฐานของปิรามิด ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งต่าง ๆ จะอยู่ในกล่องสี่เหลี่ยมของแผนภูมิที่แสดงถึงความสัมพันธ์ ระหว่างงานต่าง ๆ อย่างกว้าง ๆ และเส้นเชื่อมโยงระหว่างกล่องสี่เหลี่ยม หมายถึง สายบังคับบัญชาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล

3. ขนาดของการควบคุม (Span of Management) หมายถึง จำนวน พนักงาน ภายใต้บังคับบัญชาของผู้บริหาร หากมีจำนวนผู้ใต้บังคับบัญชามาก หมายความว่า มีขนาด ของการ ควบคุมกว้าง ในทางกลับกัน ถ้าจำนวนผู้ใต้บังคับบัญชาน้อย หมายถึงขนาดของการควบคุมแคบ ขนาดของความควบคุมเป็นเครื่องบอกถึงความรับผิดชอบของผู้บริหารด้วย บางครั้งเรียกว่า ขนาด ของ อำนาจหน้าที่ (Span of Authority) หรือขนาดความรับผิดชอบ (Span of Responsibility) หรือ (Span of Control Span of Supervision) อย่างไรก็ตามความสำคัญของเรื่องขนาดของ การควบคุม คือ จำนวนผู้ใต้บังคับบัญชาเท่าใดจึงจะเหมาะสมที่สุดสำหรับผู้บริหารในการให้คำแนะนำ ในการทำงานหากมีจำนวนพนักงานภายใต้การควบคุมมากเกินไปอาจทำให้การทำงานไม่ได้ ประสิทธิภาพเท่าที่ควร

4. สายการบังคับบัญชา (Scalar of Relationship) องค์ประกอบสำคัญ ในการจัดองค์การ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างการบังคับบัญชาที่มีลักษณะดังลงมาจากระดับการบริหาร สูงสุดผู้มีอำนาจหน้าที่มากกว่าลงมายังระดับการบริหารระดับล่างที่มีอำนาจหน้าที่น้อยกว่า

5. เอกภาพในการบังคับบัญชา (Unity of Command) องค์ประกอบที่สำคัญของการจัดองค์การอีกอย่างหนึ่ง คือ การมีเอกภาพในภาพในการบังคับบัญชา หมายถึง การที่พนักงานแต่ละคนมีผู้บังคับบัญชาเพียงคนเดียว เพราะหากพนักงานรับคำสั่งจากผู้บังคับบัญชาหลายคน จะทำให้เกิดความสับสนในคำสั่งและเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าหลักการมีเอกภาพในการบังคับบัญชา ทำให้องค์การประสบความสำเร็จได้

6. การจัดแผนงาน (Departmentation) หมายถึง การจัดกลุ่มงานเฉพาะที่แสดงถึงการทำงานในองค์การที่ประกอบไปด้วยงานต่าง ๆ ที่กำหนดเพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ขององค์การ

7. อำนาจหน้าที่ (Authority) หมายถึง ความถูกต้องชอบธรรมในการสั่งการให้พนักงานปฏิบัติตามคำสั่งได้ อำนาจหน้าที่มีอิทธิพลต่อการสั่งการและมอบหมายงานให้ผู้อื่น และมีอำนาจในการใช้ทรัพยากรได้เพื่อให้การทำงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์การ

8. ความรับผิดชอบ (Responsibility) หมายถึง ข้อผูกพันสัญญาในการ ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ความรับผิดชอบเป็นเครื่องมือที่ทำให้คนอื่นยอมรับในความสำเร็จในการทำงานผู้บริหารไม่สามารถที่จะแบ่งความรับผิดชอบนี้ไปให้แก่พนักงานได้ ผู้บริหารยังคงรับผิดชอบงานที่มอบหมายให้แก่พนักงาน การทำงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงานจะกำหนดไว้ในคำอธิบายลักษณะงาน หมายถึง การทำงานที่กำหนดไว้ตามตำแหน่งเฉพาะ หากคำอธิบายลักษณะงานและหน้าที่ไม่ชัดเจนอาจทำให้เกิดความสับสนในการทำงานและทำให้เกิดการสูญเสียในงาน นอกจากนี้ การกำหนดคำอธิบายลักษณะงานให้ชัดเจนจะช่วยให้พนักงานประสบความสำเร็จในการทำงานด้วยความพยายามตามหน้าที่ที่ตนรับผิดชอบ

สรุปได้ว่า การจัดองค์การ (Organizing) มีความสำคัญต่อการบริหารจัดการต่อองค์การอย่างมากการจัดองค์การจึงเป็นเสมือนการแบ่งงานออกเป็นภารกิจต่าง ๆ ตามแผนที่กำหนดตามความเหมาะสม นั่นก็คือการจัดความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ต่าง ๆ เพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ขององค์การ

3. การนำ (Leading)

การนำ (Leading) เป็นภารกิจทางด้านการจัดการอีกประการหนึ่งในการประสานงานและอำนวยความสะดวกให้กับสมาชิกในองค์การ โดยการชักจูงหรือโน้มน้าวจิตใจ ตลอดจนการกระตุ้นให้ผู้ใต้บังคับบัญชาแสดงพฤติกรรมที่ต้องการ การดูแลสั่งการในกิจกรรมของผู้อื่น การเลือกช่องทาง

การติดต่อสื่อสารที่ให้ประสิทธิผลสูงสุด รวมทั้งการพยายามแก้ไขความขัดแย้งระหว่างสมาชิกในองค์การที่มักเรียกกันว่า “การบริหารความขัดแย้ง (Conflict Management)” กันและกัน

การนำเป็นการใช้อิทธิพลเพื่อจูงใจพนักงานให้ปฏิบัติงานและนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายที่ระบุไว้ หรือเป็นกระบวนการจัดการให้สมาชิกในองค์การทำงานร่วมกันได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพราะทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งที่ซับซ้อนและเข้าใจอย่างยาก การนำหรือการสั่งการจึงต้องใช้ความสามารถหลายเรื่องควบคู่กันไป อาทิ ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหาร การจูงใจ การติดต่อสื่อสารในองค์การ และการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

3.1 ความหมายของการนำ (Leading)

ร็อบบินส์; และ คูลเตอร์ (Robbins; & Coulter. 2003, p. 206) ดราฟท์ (Draft. 2003, p. 5) กล่าวว่า ผู้นำ หมายถึง ผู้ที่มีอิทธิพลและสามารถใช้ศิลปะจูงใจให้ผู้อื่นคิดตามหรือปฏิบัติตาม ส่วนความเป็นผู้นำ คือ กระบวนการที่มีอิทธิพลต่อบุคคลในองค์การเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม ดราฟท์ (Draft) ได้ให้ข้อจำกัดความที่ชัดเจนมากขึ้นว่า เป็นความสัมพันธ์ของผู้นำและผู้ตามซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ

ร็อบบินส์ (Robbins. 1998, pp. 9-10) กล่าวว่า การเป็นผู้นำ คือ การเป็นผู้ให้คำแนะนำและนิเทศผู้ใต้บังคับบัญชา เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางแผนไว้ โดยพื้นฐานการเป็นผู้นำประกอบด้วย การนิเทศ การจูงใจนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง การติดต่อสื่อสารและการจัดการความขัดแย้ง

ภารดี อนันต์นาวี (2551, น. 77) ได้เพิ่มเติมว่าผู้นำเป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับ ของกลุ่มและมีอิทธิพลเหนือพฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม โดยอาศัยอำนาจหน้าที่หรือการกระทำของตนในการชักจูงหรือชี้นำสมาชิกให้ปฏิบัติตาม

ศิริวรรณ เสรีรัตน์; และคณะ (2550, น. 22-23) กล่าวว่า การนำ (Leading) เป็นการใช้อิทธิพลเพื่อจูงใจพนักงานให้ปฏิบัติงาน และนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายที่ระบุไว้หรือเป็นกระบวนการจัดการให้สมาชิกในองค์การทำงานร่วมกันได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ

สมคิด บางโม (2552, น. 169) กล่าวไว้ว่า การนำหรือการสั่งการ หมายถึง การที่ผู้บังคับบัญชาหรือหัวหน้างาน มอบหมายให้ผู้ใต้บังคับบัญชาปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจจะมอบหมายโดยการสั่งการด้วยวาจาหรือลายลักษณ์อักษร

สาคร สุขศรีวงศ์ (2556, น. 156) ได้กล่าวถึงกระบวนการนำองค์การว่าเป็น การใช้ภาวะผู้นำของผู้บริหารร่วมกับการจูงใจในการทำให้สมาชิกขององค์การทำงานของตนเองอย่างเต็มที่ เพื่อให้องค์การได้รับผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยภาวะผู้นำ หมายถึง ความสามารถของผู้นำในการทำให้บุคคลอื่นปฏิบัติตามอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ และการจูงใจ หมายถึง การชักจูงให้บุคคลอื่นแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิบัติหน้าที่ อย่างเต็มที่เพื่อบรรลุเป้าหมายขององค์การที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า การนำ (Leading) หมายถึง การใช้ อิทธิพลของผู้บริหารในการจูงใจให้บุคคลอื่นให้ปฏิบัติตามที่ตนต้องการ เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุ จุดหมายขององค์การที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ความสำคัญของการนำ

ศิริวรรณ เสรีรัตน์; และคณะ (2550, น. 23-24) กล่าวว่า ทรัพยากรมนุษย์เป็น สิ่งที่ซับซ้อนและเข้าใจอย่างยาก การนำหรือการสั่งการจึงต้องใช้ความสามารถหลายเรื่องควบคู่กัน เช่น ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหาร การจูงใจ การติดต่อสื่อสารในองค์การ และการทำงานเป็นทีม เป็นต้น หน้าที่ในการนำหรือสั่งการจึงมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าหน้าที่อื่นเพราะผู้บริหารต้องแสดงบทบาทของผู้สั่งการอย่างมีคุณภาพ ถ้าไม่เช่นนั้นแผนงานที่วางไว้ตลอดจนทรัพยากรที่จัดเตรียมไว้ อาจไม่เกิดประสิทธิผลถ้าผู้บริหารดำเนินกิจกรรมด้านการสั่งการไม่ดีพอ ดังนั้น การสั่งการจึงเป็นเรื่องของความรู้ความชำนาญ ประสบการณ์และความสามารถที่จะชักจูงให้พนักงานร่วมกันปฏิบัติงานไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ให้องค์การประสบความสำเร็จตามต้องการ

4. การควบคุม (Controlling)

การควบคุม (Controlling) จะเกิดขึ้นในขณะที่มีการทำงานเพื่อให้บรรลุตาม เป้าหมาย และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการประกันความผิดพลาดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น ผู้บริหารต้องคอยสอดส่องดูแลใส่ใจกับการปฏิบัติงานของผู้ใต้บังคับบัญชา ผลการปฏิบัติงานในปัจจุบันสามารถที่จะเปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงานในอดีต หากพบว่ามีข้อน่าสงสัยเกิดขึ้นยังสามารถกลับไปเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ได้ทันที ดังนั้น สรุปได้ว่า การควบคุม ก็คือ การตรวจสอบ (Monitoring) เปรียบเทียบ (Comparing) และแก้ไข (Correcting) ผลการปฏิบัติงานขององค์การให้สามารถดำเนินการต่อไปได้อย่างถูกต้องตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (Robbins; & Coulter. 1999, p. 11-12)

4.1 ความหมายของการควบคุม

เดสส์เลอร์ (Dessler. 2004, น. 366) กล่าวว่า การควบคุมเป็นการกระทำเพื่อให้มั่นใจว่า แผนงานที่วางไว้แล้วมีการดำเนินการอย่างถูกต้องใช้ได้ผลทางการปฏิบัติ และถ้าจำเป็นก็ต้องมีการปรับปรุงทบทวนแผนงานนั้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

สาคร สุขศรีวงศ์ (2556, น. 187) กล่าวว่า การควบคุม หมายถึง การติดตาม ตรวจสอบการทำงานในส่วนต่าง ๆ ขององค์การ เพื่อให้ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นเป็นไปตามมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนด

สมคิด บางโม (2546, น. 198) ให้ความหมายว่า การควบคุม หมายถึง การตรวจสอบ การปฏิบัติงานว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้และได้มาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่แล้วนำไปปรับปรุงการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนและมาตรฐานที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า การควบคุม หมายถึง การติดตาม ตรวจสอบการทำงานในส่วนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นเป็นไปตามมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนด

4.2 กระบวนการควบคุม

ในปัจจุบันการบริหารจัดการองค์การต่าง ๆ จะเน้นหลักการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนการบริหารเพื่อให้บรรลุภารกิจ และเป้าหมายขององค์การตามที่กำหนดไว้ อีกทั้งต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียหรือลูกค้า ผู้ที่มารับบริการจากองค์การ ดังนั้น ในกระบวนการบริหารจัดการจึงจำเป็นต้องมีการประเมินผลและการรายงานผล เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการบริหารและสนองตอบนโยบายของหน่วยงานต้นสังกัด

สรุปได้ว่า กระบวนการบริหาร มี 4 องค์ประกอบหลัก คือ 1) การวางแผนเป็นกระบวนการ พิจารณาตัดสินใจล่วงหน้าว่าจะทำอะไร อย่างไร มีการกำหนดเลือกวัตถุประสงค์ และวิธีปฏิบัติเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์นั้น โดยอาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลจากอดีต การตัดสินใจในปัจจุบัน และทำการประเมินผลในอนาคต ทั้งนี้ต้องมีการทำอย่างต่อเนื่อง มีความยืดหยุ่นรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ 2) การจัดองค์การเป็นการกำหนดโครงสร้างองค์การ เพื่อให้สิ่งของและบุคคลผู้เข้ามาอยู่ในองค์การสามารถทำงานเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการสนับสนุนให้การดำเนินงานสามารถประสบความสำเร็จได้ตามที่วางแผนงานไว้ 3) การนำคือการที่ผู้บริหารหรือผู้น้ององค์การใช้ภาวะผู้นำร่วมกับการจูงใจในการทำให้สมาชิกขององค์การทำงานของตนเองอย่างเต็มที่ เพื่อให้องค์การได้รับความสำเร็จตามที่ได้กำหนดไว้ 4) การควบคุมเป็นกระบวนการปรับปรุงทบทวน แผนงานและกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้เพื่อปรับเปลี่ยนแก้ไขให้เป็นไปในทิศทางที่มุ่งสู่ภารกิจหลักขององค์การที่ตั้งไว้

4.3 ความหมายของความเป็นเลิศ (Excellence)

ความเป็นเลิศมีความหมายหลายด้าน หากที่จะอธิบายให้คนส่วนใหญ่เห็นพ้องต้องกัน เป็นกรอบมโนทัศน์ที่เป็นสากล การมองความเป็นเลิศหรือคุณภาพจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ มุมมองของแต่ละสาขาวิชา สำหรับด้านการศึกษาจะมองคุณภาพในเชิงประสิทธิผลและประสิทธิภาพ ของกระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาถึงความหมาย และความสำคัญของการบริหารสู่ความเป็นเลิศ มีรายละเอียดดังนี้

1. ความหมายของความเป็นเลิศ

พจนานุกรมเว็บสเตอร์ นิวส์เวิลด์ (Webster. 1996, p. 636) ให้ความหมายความเป็นเลิศ ว่าหมายถึง สิ่งที่ดีที่สุด สมบูรณ์ที่สุด หรือการกระทำที่ประกอบด้วยคุณภาพที่สูงสุดเป็นที่ ยอมรับของคนทั่วไป สอดคล้องกับนักวิชาการ อาทิ วอร์เตอร์แมน; ปีเตอร์; และ ฟิลลิปส์ (Waterman; Peter; & Phillips. 1980, p. 14-26) และ ลองแมน (Longman. 1987, p. 89) กล่าวว่า ระดับความเป็นเลิศ (excellence) หรือมาตรฐานที่ดี หมายถึง ระดับคุณภาพที่สูงสุด นอกจากนี้

บวมการ์ท (Baumgart. 1987, p. 1) ให้นิยาม “คุณภาพ” ว่าหมายถึง แบบของ ความเป็นเลิศหรือสิ่งที่เหนือกว่า หรือดีกว่าปกติ ธรรมดา ขณะ ที่ คอนแรด; และ แบลคเบิร์น (Conrad; & Blackburn. 1985, pp. 279-295) ได้อธิบายว่า ความเป็นเลิศและคุณภาพนั้นมีความหมายคล้ายกันสามารถใช้แทนกันได้ เนื่องจากทั้งสองคำไม่เพียงแต่คำนึงถึงผลสำเร็จที่น่าพอใจเท่านั้น แต่ยังคำนึงถึงมิติของรูปแบบและคุณลักษณะที่ก่อให้เกิดผลสำเร็จด้วย

ดังนั้น คำว่า “มาตรฐาน” “คุณภาพ” และ “ความเป็นเลิศ” มีความเกี่ยวข้องกันอยู่ แต่ก็มี ความแตกต่างกันที่การจัดลำดับ กล่าวคือ “มาตรฐาน” เป็นสิ่งที่ถือเอาเป็นหลักสำหรับ เทียบ ส่วนคำว่า “คุณภาพ” เป็นการยกระดับจากมาตรฐาน ซึ่งนอกจากทำให้ตรงตามข้อกำหนดแล้วยังต้อง คำนึงถึงความพึงพอใจและสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าด้วย สำหรับ “ความเป็นเลิศ” มีคุณภาพเป็นพื้นฐานสำคัญ และมีความเหนือกว่าคุณภาพเพราะเมื่อเปรียบเทียบกับแล้วจะมีความโดดเด่นกว่า เป็นระดับคุณภาพสูงสุด มีผลงานที่ยอดเยี่ยม (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2551, น. 7-9)

สรุปได้ว่า ความเป็นเลิศ (Excellence) หมายถึง สิ่งที่ดีที่สุด สมบูรณ์ที่สุด หรือ การกระทำทุกอย่างที่มุ่งสู่คุณภาพสูงสุด ผลงานยอดเยี่ยม มีคุณค่าและคุ้มค่ามาก ที่สุดจนเป็นที่ ยอมรับของคนทั่วไป ความเป็นเลิศยังเป็นระดับของความสำเร็จหรือประสิทธิผลของการ ดำเนินการ หรือการบริการที่มีคุณภาพ ยอดเยี่ยม โดดเด่นเป็นระดับคุณภาพสูงสุด มีผลงานยอดเยี่ยม สามารถ เป็นแบบอย่างให้กับผู้อื่นได้

2. ความสำคัญของการบริหารสู่ความเป็นเลิศ

ความสำคัญของการบริหารสู่ความเป็นเลิศ เกรก (Greg. 1994, p. 6) กล่าวว่า กระบวนทัศน์การบริหารที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ คือ กรอบแนวคิดแบบใหม่ วิธีคิด และวิถีปฏิบัติ ของคนในการบริหารเพื่อให้องค์กรมีการปรับปรุง ซึ่งสอดคล้องกับ พันธศักดิ์ พลสารมัย (2540, น. 27) กล่าวว่า การเปลี่ยนกระบวนทัศน์สู่ความเป็นเลิศว่า ต้องเปลี่ยนจากกรอบความคิดเดิมไปสู่ กรอบแนวคิดใหม่ โดยต้องเริ่มที่ผู้บริหาร เพื่อก่อให้เกิดการบริหารที่มุ่งเน้นคุณภาพ โดยมี การปรับปรุงคุณภาพทั่วทั้งองค์กรและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ยกระดับความสามารถ ในการแข่งขันขององค์กรให้ดำรงอยู่ได้ตามสภาพแวดล้อมหรือปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

ในโลกปัจจุบันมีการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมหาศาล ในขณะเดียวกัน ลูกค้าหรือผู้บริโภคมีความคาดหวังและปรารถนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ประกอบกับปริมาณและความ หลากหลายของสินค้าและบริการที่มีอยู่เปิดโอกาสให้ลูกค้าสามารถเลือกสิ่งที่ดีที่สุด ดังนั้น องค์กร ต่าง ๆ จึงต้องพยายามหาวิถีทางปรับกลยุทธ์เพื่อให้สามารถก้าวไปข้างหน้าเหนือคู่แข่งรายอื่น ๆ เพื่อเพิ่มกำไร เพิ่มส่วนแบ่งการตลาด และที่สำคัญเพื่อความอยู่รอดขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ (2551, น. 10-23) กล่าวไว้ว่า ระบบการบริหารสู่ความเป็นเลิศ เป็นกล

ยุทธ์ที่ ทำให้องค์กรสามารถรักษาลูกค้าไว้ได้ดี ได้มาซึ่งความภักดีของลูกค้าและได้มาซึ่งส่วนแบ่งของตลาดมากขึ้น ทำให้องค์กรเจริญเติบโตทันต่อการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของลูกค้า ตลาดที่เปลี่ยนไปหรือเกิดขึ้นใหม่ สามารถสร้างโอกาสใหม่ทางธุรกิจ ใช้ทรัพยากรขององค์กรเพื่อให้ผลิตผลสูงขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้นและเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน และ เชิดศักดิ์ ศุภโสภณ (2553, น. 55) สรุปไว้ว่า การบริหารสู่ความเป็นเลิศ มีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านลูกค้า เทคโนโลยีคู่แข่งวิกฤติการณ์ต่าง ๆ ส่งผลให้องค์กรต้องมีการปรับตัวให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เพื่อรักษาลูกค้าสร้างความภักดีให้กับองค์กรสามารถขยายตลาดได้ และมีการบริหารจัดการทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สุดท้ายก็คือ การเพิ่มงานและกำไรให้กับองค์กร ส่งผลให้องค์กรมีการพัฒนาที่ยั่งยืนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้

สรุปได้ว่า การบริหารสู่ความเป็นเลิศมีความสำคัญต่อการสร้างศักยภาพในการแข่งขันให้กับองค์กร เพื่อความอยู่รอดและสามารถเจริญเติบโตอย่างยั่งยืนขององค์กรภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กร นอกจากนั้น การบริหารสู่ความเป็นเลิศยังสามารถเป็นแบบอย่างหรือแลกเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศให้กับองค์กรอื่น ๆ ได้

4.4 แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารสู่ความเป็นเลิศ

สภาวะการณ์ปัจจุบันขององค์กรธุรกิจ รัฐวิสาหกิจ หรือแม้แต่วาราชการ ต่างก็ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ อันประกอบด้วย เศรษฐกิจ สังคมและการเมือง จึงส่งผลให้องค์กรต้องตกอยู่ในสภาวะที่มีอุปสรรคในการดำเนินการ เพื่อการดำรงอยู่ได้ในสภาวะของการแข่งขันที่เพิ่มทวีความรุนแรงขึ้น ทั้งในรูปแบบของสินค้า การบริการ ด้านคุณภาพ ความประหยัดในการดำเนินงาน (พริ้มเพรา วราพันธ์พิพิธ. 2556, น. 24)

ซึ่งสภาพดังกล่าวทำให้เป็นภาระต่อการบริหารองค์กรที่จะต้องพยายามแสวงหาแนวทาง ปรับองค์การเพื่อให้ก้าวไปสู่ “ความเป็นเลิศ” โดยผู้บริหารจะต้องตระหนักและให้ความสำคัญต่อการ แสวงหาวิธีการบริหารเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศ ซึ่งหลักการแนวทางการบริหารองค์กรเพื่อความเป็นเลิศมี หลากหลายรูปแบบ ผู้บริหารสามารถศึกษาหาวิธีการที่มีความเหมาะสมกับองค์กรตามแนวทางใน การบริหารองค์กรสู่ความเป็นเลิศ ดังจะกล่าวต่อไป

1. แนวทางในการบริหารองค์กรสู่ความเป็นเลิศ แนวทางในการบริหารองค์กรเพื่อความเป็นเลิศ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 กรอบแนวคิดการบริหารแบบมุ่งประสิทธิผลและประสิทธิภาพ การบริหารแบบมุ่งประสิทธิผลและประสิทธิภาพนั้น งานขององค์กร คือ การผลิตสินค้าหรือบริการให้กับลูกค้า เพื่อบรรลุเป้าหมายมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ระบบใหญ่ ๆ คือ

1. ทรัพยากรที่ใช้ (Resource input) ได้แก่ คน วัตถุดิบ เงิน และเทคโนโลยี

2. กระบวนการแปรรูป (Transformation process) ได้แก่ งานของผู้บริหาร องค์การที่จะเปลี่ยนสภาพจากวัตถุดิบไปเป็นสินค้าหรือบริการลูกค้า เช่น ผู้บริโภค ผลผลิตผลสะท้อนกลับ (Feedback)

3. ผลผลิต (Product output) ได้แก่ ผลการปฏิบัติงานของผู้บริหาร การวัดผลการปฏิบัติงานของผู้บริหารนั้นให้ดูผลการผลิต (Productivity) ว่าสูงหรือต่ำ ซึ่งผลการผลิตหมายถึง การวัดผลรวมทางด้านปริมาณและคุณภาพของงานเปรียบเทียบกับทรัพยากรที่ใช้ กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า ผลการผลิตที่สูงที่สุดคือได้งานปริมาณมากที่สุด ได้คุณภาพดีที่สุด และใช้ทรัพยากรประหยัดที่สุด การวัดผลรวม ผลการผลิตอาจทำได้หลาย ๆ รูปแบบแล้วแต่ลักษณะงานที่ทำ

การวัดผลการผลิต ผู้บริหารสามารถผลิตสินค้าได้ภายในเวลาที่กำหนดและได้คุณภาพมาตรฐานที่ต้องการ โดยได้ผลผลิตจำนวนหนึ่งด้วยทรัพยากรที่ใช้จำนวนหนึ่ง ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตอาจทำได้ 3 วิธีคือ

1. เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรเท่าเดิม
2. ลดการใช้ทรัพยากรโดยได้ผลผลิตเท่าเดิม
3. การเพิ่มผลผลิตและลดการใช้ทรัพยากรลง

นอกจากนี้ การวัดผลการผลิต (Productivity) ตามที่กล่าวแล้วอาจวัดได้จากความมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) และประสิทธิภาพ (Efficiency) ประสิทธิภาพ หมายถึง การทำงาน ให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการในแง่ของผู้บริโภคสินค้า ได้ปริมาณและคุณภาพตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ประสิทธิภาพ หมายถึง การทำงานโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำ

1.2 กรอบแนวคิดของการบริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์

การปฏิรูประบบราชการไทยเป็นนโยบายหนึ่งที่รัฐบาลให้ความสำคัญ เนื่องจากการปฏิรูประบบราชการยังเป็นเรื่องที่รัฐบาลประเทศต่าง ๆ ให้ความสนใจเพราะว่าการรับข่าวสารของประชาชนได้รับการยกระดับให้สูงขึ้น แต่การบริการของรัฐยังไม่ตอบสนองความต้องการของประชาชนอย่างทันเหตุการณ์ งานล่าช้าซ้ำซ้อนไม่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับการให้บริการ ภาคธุรกิจเอกชน การมีกฎระเบียบซับซ้อนไม่ยืดหยุ่น ระบบการทำงานไม่โปร่งใสและไม่สามารถ แก้ปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม จึงจำเป็นต้องได้รับการเปลี่ยนแปลง รูปแบบหนึ่งที่ได้นำมาใช้ในการ ปฏิรูประบบราชการ คือ การบริหารที่เน้นผลลัพธ์ (Result-based management) หรือเรียกว่าการบริหารแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นรูปแบบการบริหารที่เน้นความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ (Accountability) ของรัฐบาลต่อประชาชน กล่าวคือ รัฐบาลจะต้องแสดงให้เห็นที่ประจักษ์ต่อประชาชนว่ารัฐได้ใช้งบประมาณแผ่นดินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลอย่างไร โดยแสดงถึงผลงานว่ามีอะไรบ้าง

สรุปได้ว่า การบริหารแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์เป็นการจัดหาทรัพยากรอย่างประหยัด (Economy) การบริหารทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และการได้ผลงานที่บรรลุเป้าหมายขององค์กร หรือประสิทธิผลการทำงาน (Effectiveness)

2. หลักการบริหารสถานศึกษาสู่ความเป็นเลิศ

การบริหารสถานศึกษาสู่ความเป็นเลิศจำเป็นต้องมีหลักการ แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน การบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศก็เช่นเดียวกัน เพราะหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการบริหารงานวิชาการจะเป็นหลักหรือเป็นพื้นฐานในการบริหาร เพื่อการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวทางที่พึงประสงค์ เมื่อจะตัดสินใจอย่างมีหลักการ และทฤษฎีเข้ามาสนับสนุนสามารถบริหารภารกิจให้ราบรื่นและบรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ การบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศหรือการบริหารที่มีประสิทธิภาพสูงสุดขึ้นอยู่กับภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา เพราะฉะนั้นผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องทบทวนบทบาทและพัฒนาสมรรถนะ ดังนี้ เป็นผู้กำหนดทิศทางการบริหาร (Direction Setter) สามารถกระตุ้นคน (Leader Catalyst) เป็นนักวางแผน (Planner) เป็นผู้กล้าตัดสินใจ (Decision Maker) มีความสามารถในการจัดองค์การ (Organizer) เป็นผู้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Change Manager) เป็นผู้ให้ความร่วมมือ (Coordinator) เป็นผู้สื่อสารที่ดี (Communication) เป็นผู้แก้ปัญหาความขัดแย้ง (Conflict Manager) สามารถบริหารปัญหาต่าง ๆ ได้ (Problem Manager) รู้จักวิเคราะห์และจัดระบบงาน (System Manager) มีความสามารถในด้านวิชาการ ทั้งการเรียนและการสอน (Instructional Manager) มีความสามารถบริหารงานบุคคล (Personnel Manager) มีความสามารถบริหารทรัพยากร (Resource Manager) มีความสามารถในการประเมินผลงาน (Appraiser) มีความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Public Relater) สามารถเป็นผู้นำในสังคมได้ (Ceremonial Head)

เอ็ดมอนด์ส (Edmonds. 1979, p. 37) ได้เสนอแนวคิดที่นำไปสู่ความเป็นโรงเรียน คุณภาพด้วยปัจจัย 5 ประการ คือ

1. ภาวะผู้นำที่แข็งแกร่งของผู้บริหาร
2. ความเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านทักษะพื้นฐาน
3. สภาพแวดล้อมของโรงเรียนที่สะอาดเรียบร้อยและปลอดภัย
4. ความคาดหวังของครูที่มีต่อนักเรียนในระดับสูง
5. การเฝ้าติดตามประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

สเต็ดแมน (Stedman. 1987, p. 215-244) ได้ศึกษาวิจัยถึงความสำเร็จของโรงเรียน และสรุปได้ว่า ลักษณะที่แสดงถึงความสำเร็จ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับประสิทธิผลของโรงเรียน คือ

1. การเน้นที่ชาติพันธุ์และเชื้อชาติ
2. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง

3. การร่วมกันวางแผนดูแลนักเรียนระหว่างครูและผู้ปกครอง
4. หลักสูตรที่เน้นทางด้านวิชาการ
5. การใช้และพัฒนาครูอย่างมีประสิทธิภาพ
6. การให้การดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด
7. ความรับผิดชอบของนักเรียนที่มีต่อโรงเรียน
8. สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย
9. การสอนที่ปราศจากปัญหาทางวิชาการ

ออสติน; และ เรย์โนลด์ส (Austin; & Reynolds. 1990, p. 151-153) ได้ระบุว่า การบริหารโรงเรียนที่มีคุณภาพจะต้องมีลักษณะที่แสดงถึงความสำเร็จ ดังนี้

1. การจัดการอาคารสถานที่
2. ภาวะผู้นำ
3. ความมีเสถียรภาพของบุคลากร
4. การจัดระบบของหลักสูตรและการเรียนการสอน
5. การพัฒนาบุคลากร
6. การจัดเวลาเรียนที่เกิดประโยชน์สูงสุด
7. ความเป็นเลิศทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับ
8. การมีส่วนร่วมและการได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครอง
9. การวางแผนร่วมกัน
10. ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน
11. การมีเป้าหมายและความคาดหวังร่วมกันที่ชัดเจน
12. มีระเบียบวินัย

แซมมอนด์ส; ฮิลล์แมน; และ มอร์ติเมอร์ (Sammonds; Hillman; & Mortimore. 1995, p. 8) ได้ศึกษาวิจัยและพัฒนาองค์ประกอบที่ส่งผลถึงความสำเร็จหรือความมีประสิทธิภาพของโรงเรียน ซึ่งพบว่ามี 11 ปัจจัย คือ

1. ความเป็นผู้บริหารมืออาชีพ ได้แก่ 1) มีความมั่นคงและชัดเจนใน วัตถุประสงค์ การ และบริหารเชิงรุก สร้างทีมงานบริหารองโรงเรียน 2) การมีส่วนร่วมของครูในการบริหารจัดการหลักสูตร การตัดสินใจและการใช้นโยบายต่าง ๆ 3) สร้างครูให้เป็นผู้นำทางวิชาการ
2. การมีวิสัยทัศน์และเป้าหมายร่วมกัน ได้แก่ 1) การมีเอกภาพของเป้าหมายโรงเรียน 2) มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเพื่อความก้าวหน้าของนักเรียน 3) มีความเคารพในสถาบัน
3. มีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ได้แก่ 1) มีสภาพแวดล้อมที่เป็นระบบระเบียบ 2) มีสภาพแวดล้อมที่ดึงดูดความสนใจต่อการเรียนการสอน

4. การเรียนการสอนที่เข้มแข็ง ได้แก่ 1) การใช้เวลาที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนและการบริหาร 2) เน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ

5. มีแผนการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน ได้แก่ 1) ความมีประสิทธิภาพของแผนการสอนในการเตรียมการสอน 2) มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนของแผนการสอน 3) มีบทเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียน 4) ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย

6. มีความคาดหวังต่อนักเรียนในระดับสูง ได้แก่ 1) ครูและนักเรียนมีความคาดหวังในระดับสูงร่วมกันทั่วทั้งโรงเรียน 2) มีการสื่อสารและเสริมแรงเพื่อให้ความคาดหวังสู่ความเป็นจริง 3) มีการคิดการปฏิบัติที่นำไปสู่ความคาดหวัง

7. มีการเสริมแรงครู ได้แก่ 1) การให้เป็นธรรมในการให้รางวัลและการลงโทษ 2) ชี้แจงและให้ทราบผลการพัฒนาหรือการปรับปรุง

8. มีการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน และการพัฒนาปรับปรุงโรงเรียน ได้แก่ 1) มีการติดตามผลการเรียนของนักเรียน 2) มีการประเมินศักยภาพของโรงเรียน

9. นักเรียนมีความรับผิดชอบ ได้แก่ 1) การสร้างความศรัทธาของครูให้มีแก่นักเรียน 2) มอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้นักเรียน 3) การควบคุมพฤติกรรมของนักเรียน

10. มีความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและผู้ปกครอง คือ การให้ความร่วมมือที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

11. เป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ การพัฒนาบุคลากรทุกฝ่ายในโรงเรียนให้มีการเรียนรู้ และรับผิดชอบโรงเรียนได้เอง เพื่อสร้างทีมงานในการพัฒนาโรงเรียน

เพียร์ซ (Pierce. 1991, p. 35) ได้วิเคราะห์ลักษณะการบริหารโรงเรียนที่มีประสิทธิผล ว่ามีลักษณะ ดังนี้

1. การให้ความเคารพกับความหลากหลายทางวัฒนธรรม
2. การพัฒนาทรัพยากรบุคคลที่เน้นการสร้างครูที่ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความแตกต่างทางวัฒนธรรม

3. หลักสูตรที่เน้นการบูรณาการและพัฒนาได้มากกว่าทักษะพื้นฐาน

4. การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความร่วมมือในการวางแผนกับครู

5. การมีส่วนร่วมในการดูแลนักเรียนระหว่างครูและผู้ปกครอง

เซอร์จิโอแวนนี (Sergiovanni. 1991, pp. 88-91) ได้สรุปลักษณะสถานศึกษาที่มีประสิทธิผลว่าควรมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

2. มีแผนงานทางวิชาการที่ดี

3. จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

4. มีบรรยากาศสถานศึกษาในทางบวก
5. ส่งเสริมความมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันแบบเป็นกลุ่ม
6. มีการพัฒนาบุคลากรอย่างกว้างขวาง
7. ใช้ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม
8. ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
9. ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วม

กลิคแมน; กอร์ดอน; และ โรสส์-กอร์ดอน (Glickman; Gordon; & Ross-Gordon. 2001, p. 49) ได้สรุปคุณลักษณะของโรงเรียนคุณภาพ หรือโรงเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการบริหารงานที่ปรับปรุงแล้วว่ามี 12 ประการ คือ

1. ผู้บริหารมีความหลากหลายของภาวะผู้นำ ซึ่งรวมถึงภาวะผู้นำของครูด้วย
 2. ตระหนักถึงสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมของโรงเรียน
 3. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง
 4. การมีวิสัยทัศน์ร่วมกันและปรับเปลี่ยนวิสัยทัศน์อย่างต่อเนื่อง
 5. ได้รับการสนับสนุนจากทั้งภายนอกและภายในโรงเรียนในเรื่องเวลาเรียน
- การจัดกิจกรรมด้านวิชาการและคุณธรรมจริยธรรม
6. เน้นที่การเรียนการสอน
 7. มีการพัฒนาที่ต่อเนื่อง เช่น การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของโรงเรียน
 8. มีแผนการสอนที่ดี
 9. ครูมีความร่วมมือกัน
 10. มีการศึกษาวิจัยเพื่อหาข้อมูลในการสร้างรูปแบบของโรงเรียน
 11. มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการพัฒนาปรับปรุงโรงเรียน
 12. ใช้วิธีการหลากหลายเพื่อพัฒนาปรับปรุงโรงเรียน

ฮอย; และ มิสเกล (Hoy; & Miskel. 2001, p. 301) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับ ประสิทธิภาพของโรงเรียน มีดังต่อไปนี้

1. มุ่งสัมฤทธิ์ผล (Achievement Orientation)
2. มีภาวะผู้นำทางวิชาการ (Educational Leadership)
3. มีความสอดคล้องและกลมเกลียว (Consensus and Cohesion)
4. หลักสูตรมีคุณภาพและให้โอกาสในการเรียนรู้ (Curriculum Quality/ Opportunity to Learn)
5. บรรยากาศของโรงเรียน (School Climate)
6. บรรยากาศในชั้นเรียน (Classroom Climate)

7. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง (Parental involvement)
8. ศักยภาพในการประเมิน (Evaluative Potential)
9. การใช้เวลาในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Learning Time)
10. มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน (Structured instruction)
11. มีการเรียนรู้แบบอิสระ (Independent Learning)
12. มีการจัดการเรียนการสอน (Adaptive instruction)
13. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ และมีการเสริมแรง (Feedback and Reinforcement)

4.5 หลักการจัดการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ

1. การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total quality management: TQM)

การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total quality management: TQM) หมายถึง แนวทางในการบริหารขององค์กรที่มุ่งเน้นคุณภาพ โดยสมาชิกทุกคนขององค์กรมีส่วนร่วมและมุ่งหมายผลกำไรในระยะยาว ด้วยการสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า รวมทั้งการสร้างผลประโยชน์ตอบแทนแก่หมู่สมาชิก TQM มีหลักการที่สำคัญ 3 ประการ คือ การมุ่งเน้นที่คุณภาพ การปรับปรุงกระบวนการ และทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วม

หลักการ TQM เป็นหลักการที่ได้นำมาพัฒนาเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (Malcolm Baldrige National Quality Award: MBNQA) ฉบับความเป็นเลิศทางการศึกษามีการกำหนดค่านิยม หลักการ และแนวคิดขึ้นเพื่อให้สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้นำไปใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการและพัฒนาคุณภาพการศึกษา มีหลักการและแนวคิด และรายละเอียด ดังนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2552, น. 68-70)

1.1 การนำองค์กรอย่างมีวิสัยทัศน์

ผู้บริหารสถานศึกษาต้องมีวิสัยทัศน์ มีการกำหนดเป้าหมาย ทิศทาง และค่านิยม ขององค์กรให้มีความชัดเจน และเป็นรูปธรรมโดยมุ่งเน้นผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นสำคัญ และ ผู้บริหารต้องสร้างความมั่นใจในการกำหนดกลยุทธ์ ระบบงาน และวิธีการสู่ความเป็นเลิศให้เกิดขึ้น ผู้นำระดับสูงต้องสร้างแรงบันดาลใจและกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติทุกคนได้ทุ่มเท อุทิศตน ผลักดันให้องค์กรประสบความสำเร็จ เรียนรู้พัฒนาตนเอง รวมทั้งสร้างนวัตกรรม มีความคิดสร้างสรรค์ และกระตุ้นให้บุคลากรมีการสร้างองค์ความรู้ พัฒนาสมรรถภาพและความสามารถในการทำงาน นอกจากนี้ต้องรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงาน และผลการบริหารด้วยหลักธรรมาภิบาล มีความรับผิดชอบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้นำระดับสูงจะต้องประพฤติและปฏิบัติตนให้เป็นแบบอย่างที่ดี มีจรรยาบรรณ มีความสามารถในการสื่อสาร สอนงาน พัฒนา และสร้างผู้นำองค์กรในอนาคต ทบทวนผลการ ดำเนินการของสถานศึกษา และการยกย่องชมเชย

ผู้ปฏิบัติงาน ผู้นำระดับสูงต้องสร้างค่านิยมและความคาดหวังขององค์กรไปพร้อม ๆ กับการสร้างความเป็นผู้นำ

1.2 ความเป็นเลิศที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผู้เรียน คือ หัวใจสำคัญของการจัดการศึกษา ผู้เรียนจะมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับการจัดการศึกษา การพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพและตามความต้องการของแต่ละคน สถานศึกษาต้องกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนและบริการต่าง ๆ ที่ได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์ ถึงความต้องการของผู้เรียน สร้างทางเลือกที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

การจัดการศึกษาที่เป็นเลิศมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะช่วยสร้างความไว้วางใจ ความเชื่อมั่น และความภาคภูมิใจจากผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนั้น ความเป็นเลิศที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญจึงเป็นแนวคิดเชิงกลยุทธ์ที่มุ่งตรงไปยังความผูกพัน ความภาคภูมิใจของผู้เรียนและผู้มีส่วนได้เสียและการเติบโตขององค์กร เพราะฉะนั้นความเป็นเลิศที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงต้องการวัฒนธรรมที่เน้น ผู้เรียนและผู้มีส่วนได้เสียเป็นสำคัญ รวมถึงความคล่องตัวขององค์กร

1.3 การเรียนรู้ระดับองค์กรและระดับบุคคล

การที่ระดับองค์กรจะมีผลการดำเนินการที่เป็นเลิศได้นั้น องค์กรจะต้องมีแนวทางปฏิบัติและวิธีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบ การดำเนินการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ให้ ทันทต่อการเปลี่ยนแปลงและค้นหาแนวทางใหม่ ๆ มาบูรณาการวิธีการปฏิบัติงาน การเรียนรู้ระดับ องค์กรจะช่วยเพิ่มคุณค่าให้แก่ผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ช่วยการสร้างโอกาสใหม่ ๆ ทางการศึกษา สร้างกระบวนการ และรูปแบบการจัดการใหม่ ๆ ลดความผิดพลาด ความคลาดเคลื่อน ความสูญเสีย และต้นทุนที่เกี่ยวข้อง ปรับปรุงความสามารถในการตอบสนองและการลดระยะเวลา เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของสถานศึกษา และส่งเสริมผลการดำเนินการของสถานศึกษา ด้านความรับผิดชอบต่อสังคมและชุมชน สถานศึกษาดำเนินการเพื่อการเรียนรู้ระดับบุคคลได้ ด้วยการให้การศึกษา การฝึกอบรม และการสร้างโอกาสอื่น ๆ เพื่อการเติบโต รวมถึงการให้รางวัล และการเพิ่มค่าตอบแทนตาม ความรู้และทักษะการเรียนรู้ระดับบุคคลส่งผลผู้ปฏิบัติงานมีความผูกพัน มีความพึงพอใจ มีความรอบรู้ เกิดการเรียนรู้ระหว่างหน่วยงาน กลุ่มงานภายในสถานศึกษา มีการสร้างสินทรัพย์ทางความรู้ และภูมิปัญญาขององค์กร มีการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิด นวัตกรรม

1.4 การให้ความสำคัญกับบุคคลและพันธมิตร

ความสำเร็จขององค์กรขึ้นอยู่กับบุคลากรผู้ปฏิบัติงานที่มีความผูกพันและ ได้รับ ประโยชน์จากการทำงานที่มีความหมาย เห็นทิศทางขององค์กรอย่างชัดเจน และรับผิดชอบต่อผลการดำเนินงานภายใต้บรรยากาศการทำงานที่มีความปลอดภัยมีความไว้วางใจ และการให้

ความร่วมมือซึ่งกันและกัน นอกจากนี้องค์การที่ประสบความสำเร็จต้องสามารถใช้ประโยชน์จากหลากหลายของผู้ปฏิบัติงาน และพันธมิตรในด้านความรู้ ทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจ

สิ่งสำคัญในการให้ความสำคัญกับคุณค่าบุคลากรขององค์การ

1. ผู้นำองค์การต้องแสดงให้เห็นว่ามีความมุ่งมั่นที่จะให้ครูและบุคลากรประสบความสำเร็จ

2. การสร้างระบบการยกย่องชมเชย หรือให้รางวัลที่นอกเหนือไปจากระบบการให้ผลตอบแทนตามปกติ

3. การพัฒนาและสร้างความก้าวหน้าขึ้นภายในองค์การ

4. การแลกเปลี่ยนความรู้ภายในองค์การเพื่อให้บริการผู้เรียน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและช่วยให้องค์การบรรลุวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ได้มากขึ้น

5. สร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

6. การสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนเอื้อต่อการปฏิบัติงานหลากหลาย สถานศึกษาต้องสร้างพันธมิตรร่วมพัฒนาทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา เพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์โดยรวม พันธมิตรร่วมพัฒนาในสถานศึกษา หมายถึง ความร่วมมือระหว่าง ผู้บริหาร ครูและบุคลากร ที่นำมาซึ่งโอกาสในการพัฒนาหรือการปรับระบบงานใหม่ เช่น การสร้าง ทีมงานที่มีประสิทธิภาพสูง พันธมิตรร่วมพัฒนากายนอกอาจเป็นสถาบันการศึกษาอื่น หน่วยงาน ภาครัฐ เอกชน ชุมชน และองค์การบริการสังคมต่าง ๆ ตลอดจนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ให้การสนับสนุนอื่น ๆ เพื่อช่วยเสริมความแข็งแกร่ง และขีดความสามารถขององค์การ

1.5 ความคล่องตัว

ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการปรับตัวอย่างรวดเร็ว และมีความ ยืดหยุ่นในการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ความคล่องตัวเป็นตัววัดความมีประสิทธิภาพขององค์การ และเป็นเครื่องบอกความสำเร็จในการแข่งขัน ความ คล่องตัวขึ้นอยู่กับเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทุกมิติ ดังนั้นเวลาจึงมีความสำคัญ การปรับปรุงเวลาใน การดำเนินงานจะส่งผลต่อการปรับปรุงองค์การ ระบบงาน คุณภาพ ค่าใช้จ่าย ผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ ส่วนเสีย

1.6 การมุ่งอนาคต

การแสวงหาความเป็นเลิศทางการศึกษา การเติบโตอย่างยั่งยืน และผลการดำเนินงานที่ดีอย่างต่อเนื่องจำเป็นต้องมีแนวทางที่มุ่งอนาคตอย่างชัดเจน และต้องมีความมุ่งมั่นที่จะสร้างโอกาสให้กับผู้เรียน การสร้างอนาคตที่ยั่งยืนต้องอาศัยความเข้าใจในปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อสถานศึกษา และตลาดการศึกษาทั้งระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้น การวางแผน การกำหนดวัตถุประสงค์ เชิงกลยุทธ์ และจัดสรรทรัพยากรของสถานศึกษา จึงต้องคำนึงอิทธิพลของ

ปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงความต้องการทางการศึกษา รูปแบบการจัดการศึกษา วิธีการจัดการเรียนรู้ ความพร้อมของทรัพยากร ความคาดหวังของผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การสร้างพันธมิตรร่วมพัฒนา ความต้องการบรรจุแต่งตั้ง การพัฒนาผู้ปฏิบัติงาน การพัฒนาเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงประชากร กลุ่มผู้เรียน ตลาดความต้องการของชุมชน และสังคม ฯลฯ

1.7 การจัดการเพื่อนวัตกรรม

นวัตกรรม หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญและมีความหมายต่อการปรับปรุง หลักสูตร การบริการ กระบวนการจัดการศึกษา การปฏิบัติงานขององค์การ เพื่อสร้างคุณค่าใหม่ให้แก่ ผู้เรียน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นวัตกรรมนำองค์การไปสู่การสร้างมิติใหม่ นวัตกรรมไม่จำกัดอยู่ในขอบเขต ของการวิจัยเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญต่อระบบงาน กระบวนการและการปฏิบัติของสถานศึกษาทุก ด้านผู้นำจึงควรชี้แนะและบริหารสถานศึกษาเพื่อให้นวัตกรรมเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมการเรียนรู้ ขององค์การรวมทั้งบูรณาการกับการปฏิบัติงานประจำวัน โดยมีระบบการปรับปรุงผลการดำเนินงาน ที่ช่วยสนับสนุนกระบวนการสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ ซึ่งต้องมีการปฏิบัติอย่างทั่วถึงทั้งองค์การ

1.8 การจัดการโดยใช้ข้อมูลจริง

การจัดการองค์การจำเป็นต้องมีการวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินการเป็นส่วนสำคัญของสถานศึกษา การวัดผลการดำเนินงานควรพัฒนาจากความต้องการและกลยุทธ์ขององค์การ ควรสื่อให้เห็นถึงข้อมูลและสารสนเทศที่สำคัญยิ่งเกี่ยวกับกระบวนการ

ระบบการวัดผลการดำเนินการโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องอาศัยข้อมูลจริงที่ครอบคลุมและบูรณาการในทุกด้าน เช่น ปัจจัยนำเข้า สภาพแวดล้อม ผลการดำเนินงาน ข้อมูลเชิงเปรียบเทียบ บุคลากร ค่าใช้จ่าย ผลลัพธ์ของกระบวนการ และการวัดผล การดำเนินงานของสถานศึกษา เป็นต้น รวมถึงภูมิหลังของผู้เรียน แบบแผนการเรียนรู้ แรงจูงใจ จุดอ่อนจุดแข็งในด้านสมรรถนะ ความก้าวหน้า พัฒนาการทางการเรียนรู้ในชั้นเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตร ความพึงพอใจต่อการสอน การออกกลางคัน การจบการศึกษา และความสำเร็จหลังจบการศึกษา การวิเคราะห์ หมายถึง การถ่วงน้ำหนักความสำคัญจากข้อมูลสารสนเทศ เพื่อใช้สนับสนุนการวัดผล การตัดสินใจ และการปรับปรุง การวิเคราะห์ต้องใช้ข้อมูลเพื่อกำหนดแนวโน้มความเป็นเหตุเป็นผล การวิเคราะห์ยังช่วยสนับสนุนจุดมุ่งหมายต่าง ๆ เช่น การวางแผน การทบทวนผลการดำเนินงานโดยรวม การปรับปรุงการปฏิบัติงาน และการบรรลุเป้าหมาย ส่วนการปรับปรุงผลการดำเนินการและการจัดการเปลี่ยนแปลง คือ การเลือกและการใช้ตัวชี้วัดคุณภาพผลการดำเนินการจะต้องสะท้อนถึงปัจจัยที่ทำให้ผลการเรียนรู้ การปฏิบัติงาน ผลการดำเนินการด้านงบประมาณและการเงินดีขึ้น ตัวชี้วัดครอบคลุมความต้องการของผู้เรียน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผลการดำเนินงาน

ขององค์การจะเป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปในทิศทางและตรงกับเป้าหมายขององค์การ

1.9 ความรับผิดชอบต่อสังคม

ผู้นำสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญกับความรับผิดชอบต่อสังคม พฤติกรรมที่แสดงถึงคุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งต้องคำนึงถึงความผาสุกและผลกระทบต่อสาธารณะ ผู้นำควรเป็น แบบอย่างที่ดีในการให้ความสำคัญเรื่องคุณธรรม จริยธรรม การคุ้มครอง ป้องกัน สุขภาวะความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อมของส่วนรวม รวมถึงผลกระทบที่มีต่อการดำเนินงานของสถานศึกษา ควรให้ความสำคัญต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรและลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น

1.10 การมุ่งเน้นผลลัพธ์และสร้างคุณค่า

การวัดผลการดำเนินงานของสถานศึกษาควรมุ่งเน้นที่ผลลัพธ์ที่สำคัญ ซึ่งนำไปใช้สร้างและรักษาสมดุลของคุณค่าให้แก่ผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เมื่อสถานศึกษาได้สร้างคุณค่าเพื่อผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ก็เท่ากับได้ช่วยเหลือสังคมและปรับปรุงผลการดำเนินงาน ด้านการศึกษาโดยรวม นอกจากนั้นยังเป็นการสร้างความภาคภูมิใจต่อองค์การ

กลยุทธ์ขององค์การควรพิจารณาถึงความสำคัญของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อช่วยให้มั่นใจได้ว่าแผนและการปฏิบัติต่าง ๆ สนองความต้องการของทุกฝ่าย เลี่ยงการเกิดผลกระทบด้านลบต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การใช้ตัวชี้วัดผลการดำเนินการที่บ่งชี้ความเป็นเหตุเป็นผลอย่างเหมาะสม และสมดุลเป็นวิธีการที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การติดตามผลการ ดำเนินการจริง เพื่อเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงผลลัพธ์ของการดำเนินการจัดการศึกษา

1.11 มุมมองเชิงระบบ

มุมมองเชิงระบบ หมายถึง การจัดการทั้งองค์การ และการจัดการกับองค์ประกอบแต่ละส่วนทั้งหมด เพื่อบรรลุความสำเร็จขององค์การมุ่งสู่ผลการดำเนินงานที่เป็นเลิศ การจัดการและผลการดำเนินการโดยรวมจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยการสังเคราะห์การทำให้สอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน และบูรณาการซึ่งมีลักษณะเฉพาะในองค์การ

การสังเคราะห์ หมายถึง การมองภาพรวมขององค์การ ความต้องการทางการศึกษารวมถึงสมรรถนะหลัก วัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ แผนปฏิบัติการ ระบบงาน และกระบวนการ ทำงานเป็นพื้นฐานประกอบการสังเคราะห์ การวางระบบงาน การจัดการศึกษาไปในแนวทางเดียวกัน หมายถึง การดำเนินการที่อาศัยความเชื่อมโยงระหว่างข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อให้แผนงาน กระบวนการ ตัวชี้วัด ตลอดจนกิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินการไปอย่างสอดคล้องกันและเชื่อถือได้ ส่วนการบูรณาการ หมายถึง การจัดองค์ประกอบทุก ๆ ส่วนในระบบการจัด การศึกษา มีการเชื่อมโยง ปฏิสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ และให้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดไว้ผู้นำองค์การ จะต้องมุ่งเน้น

การกำหนด นโยบาย เป้าหมาย ทิศทางและการบริหารจัดการไปในทิศทางเดียวกันทั้งระบบ การใช้แนวคิดเชิงกลยุทธ์และมุ่งเน้นที่ผู้เรียนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผู้นำสถานศึกษาระดับสูงต้องมีการตรวจสอบ ติดตาม และจัดการผลการดำเนินการ โดยอาศัยผลลัพธ์ทางการศึกษาเป็นพื้นฐาน การใช้ดัชนีวัดคุณภาพ เพื่อเชื่อมโยงกลยุทธ์หลักเข้ากับกระบวนการจัดการศึกษา กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการจัดสรรทรัพยากรในองค์การให้สอดคล้องกันเพื่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ

สรุปได้ว่า การบริหารการศึกษาเพื่อให้บรรลุผลการดำเนินการที่เป็นเลิศ จำเป็นต้องใช้หลักการและเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (MBNQA) เป็นพื้นฐาน และกลไกนำไปสู่การบูรณาการในการจัดการศึกษาอย่างเป็นระบบ กระบวนการจัดการศึกษาจะดำเนินการให้ประสบผลสำเร็จต้องอาศัยการสังเคราะห์ การจัดระบบงาน การจัดการศึกษาให้มุ่งไปในทิศทางเดียวกัน บูรณาการงานเข้าด้วยกัน โดยการนำองค์การอย่างมีวิสัยทัศน์สู่ความเป็นเลิศที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ความสำคัญกับบุคคลและพันธมิตร มีความคล่องตัวในการบริหารจัดการ มุ่งเน้นอนาคต การจัดการเพื่อนวัตกรรมมีการจัดการโดยใช้ข้อมูลจริง มีความรับผิดชอบต่อสังคม การมุ่งเน้นผลลัพธ์ และสร้างคุณค่า

2. ระบบรางวัลคุณภาพ

รางวัลคุณภาพแห่งชาติของประเทศไทยต่าง ๆ โดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้มีการพัฒนารูปแบบเพื่อใช้เป็นแบบแผน ระบบการบริหารที่มีคุณภาพระดับโลก ในแต่ละรูปแบบต่างก็มี จุดเน้นที่ต่างกัน ประกอบด้วยองค์ประกอบและประเด็นย่อย รวมถึงระบบให้คะแนนที่แตกต่างกันด้วย องค์การที่ได้รับรางวัลจะเป็นที่ยอมรับจากองค์การต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งสื่อถึงความเป็นเลิศ ในการบริหาร (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2547, น. 4) ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษารูปแบบระบบรางวัลคุณภาพ ดังนี้ รางวัลคุณภาพแห่งชาติยุโรป รางวัลคุณภาพแห่งชาติสิงคโปร์ รางวัลคุณภาพแห่งชาติญี่ปุ่น และรางวัลคุณภาพแห่งชาติของประเทศไทย

2.1 รางวัลคุณภาพแห่งยุโรป (European Quality Award: EQA)

รางวัลคุณภาพแห่งยุโรป (EQA) เริ่มเป็นทางการเมื่อปี ค.ศ. 1991 (พ.ศ. 2534) วัตถุประสงค์หลัก คือ สนับสนุน กระตุ้น ยกย่องการจัดการคุณภาพทั้งองค์การที่ประสบความสำเร็จ สำหรับรางวัลมี 2 ประเภท คือรางวัล EFQM กับรางวัล EQA ทางด้านรางวัล EFQM เป็นรางวัลที่ให้กับผู้มีผลงานยอดเยี่ยมในการจัดการคุณภาพ และใช้แนวคิดการจัดการคุณภาพทั้งองค์การเป็นหลัก ส่วนรางวัล EQA เป็นรางวัลแบบฉบับของการจัดการคุณภาพทั้งองค์การที่ประสบความสำเร็จมากที่สุด ในยุโรปตะวันตก เช่น บริษัท มิลิเคน (Miliken) ได้รางวัลปี ค.ศ. 1993 (พ.ศ. 2536) ผู้ที่ชนะรางวัลมีสิทธิใช้สัญลักษณ์ EQA ติดสินค้าได้ รางวัล EQA เป็นรางวัลที่ต้องมีการแข่งขัน ผู้สมัครต้องเป็นบริษัทที่แสวงหากำไร มีฐานการผลิตที่ยุโรปในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา ต้องมีส่วนดำเนินการในยุโรปไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ส่วนองค์การไม่แสวงหากำไรไม่มีสิทธิ์สมัคร

สำหรับตัวแบบที่ใช้ในการประเมินรางวัล EQA เรียกว่า The excellence model ตัวชี้วัดในรูปแบบ EFQM มี 9 เกณฑ์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ปัจจัยที่ทำให้เกิดความสามารถ (Enablers) และปัจจัยการวัดผลลัพธ์ คือ

1. ภาวะผู้นำ หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงถึงวิธีการที่กลุ่มผู้บริหารองค์การนำเอาวิธีการปรับปรุงคุณภาพมาใช้ในการกระบวนการทำงาน
2. นโยบายและกลยุทธ์ขององค์การ หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงถึงวิธีการที่องค์การใช้แนวคิดในการปรับปรุงคุณภาพในการกำหนดแนวทาง การสื่อสาร การปฏิบัติงาน การตรวจสอบและปรับปรุงนโยบายและกลยุทธ์ เกณฑ์ย่อย
3. พนักงานในองค์การ หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงวิธีการที่องค์การใช้ศักยภาพของพนักงานเพื่อปรับปรุงกิจการอย่างต่อเนื่อง
4. ทรัพยากร หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงวิธีการที่องค์การวางแผนและจัดการกับหุ้นส่วนภายนอก คู่ค้าและทรัพยากรภายในเพื่อสนับสนุนนโยบายและกลยุทธ์และกระบวนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างสภาพปัจจุบันและความต้องการในอนาคตรวมทั้งคำนึงถึงชุมชนและสภาพแวดล้อมด้วย
5. กระบวนการ หมายถึง การออกแบบ การจัดการ และการปรับปรุงกระบวนการเพื่อที่จะสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
6. ความพึงพอใจของลูกค้า หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงการรับรู้ของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์และการบริการขององค์การ
7. ความพึงพอใจของคน หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงถึงความรู้สึกของพนักงานในองค์การ
8. ผลที่กระทบต่อสังคม หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงการรับรู้ของสังคมโดยรวมเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขององค์การ
9. ผลลัพธ์ทางธุรกิจ หมายถึง ตัวชี้วัดที่แสดงการบรรลุผลความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่องค์การวางไว้

สรุปได้ว่า รางวัลคุณภาพแห่งยุโรป มีวัตถุประสงค์ คือ สนับสนุน กระตุ้น ยกย่อง และให้รางวัลบริษัทที่มีฐานการผลิตในยุโรปที่ประสบความสำเร็จ ปัจจัยในตัวแบบมีทั้งหมด 9 ตัว เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความสามารถ 5 ตัว ได้แก่ 1) ความเป็นผู้นำ 2) การจัดการคน 3) นโยบายและกลยุทธ์ 4) ทรัพยากร 5) กระบวนการและปัจจัยการวัดผลลัพธ์อีก 4 ตัว ได้แก่ 1) ความพึงพอใจของคน 2) ความพึงพอใจของลูกค้า 3) ผลกระทบต่อสังคม และ 4) ผลลัพธ์ทางธุรกิจ

2.2 รางวัลคุณภาพแห่งชาติประเทศสิงคโปร์

รางวัลคุณภาพแห่งชาติประเทศสิงคโปร์ (Singapore Quality Award: SQA) มีเกณฑ์ในการพิจารณาทั้งสิ้น 7 หมวด ในแต่ละหมวดมีประเด็นย่อยประกอบรายละเอียด ดังนี้

1. ภาวะผู้นำ เป็นการตรวจประเมินระบบการนำองค์การว่า ผู้นำระดับสูงขององค์การมีการพัฒนาวิสัยทัศน์และพันธกิจที่ง่ายต่อการเข้าใจและนำองค์การไปสู่ความเป็นเลิศ
2. สารสนเทศ เป็นการมุ่งเน้นไปยังการจัดการในด้านสารสนเทศและการใช้ข้อมูลเทียบเคียงและเปรียบเทียบกับสิ่งที่ดีที่สุด (Benchmark) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ในทุกระดับขององค์การจากระบบสารสนเทศ การเปรียบเทียบคู่แข่งและสิ่งที่ดีที่สุด
3. การวางแผน เป็นการมุ่งเน้นไปยังกระบวนการวางแผนขององค์การ มีการบูรณาการความต้องการหลักไปสู่แผนงานขององค์การอย่างไร การนำแผนไปสู่การปฏิบัติ รวมทั้งมีการติดตามผลการปฏิบัติงาน การพัฒนากลยุทธ์และการนำไปปฏิบัติ
4. ทรัพยากรบุคคล เป็นการมุ่งเน้นการนำศักยภาพของพนักงานมาใช้ในการสร้างผลงาน
5. การจัดกระบวนการ เป็นการมุ่งเน้นว่า กระบวนการหลักขององค์การสนับสนุนไปสู่วัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์การ
6. การมุ่งเน้นลูกค้า เป็นการมุ่งเน้นว่าองค์การมีวิธีการอย่างไรในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าและตลาด
7. ผลลัพธ์การปฏิบัติงานและคุณภาพ เป็นการประเมินว่าผลของการดำเนินการและการปรับปรุงขององค์การในพื้นที่สำคัญขององค์การเป็นอย่างไร และระดับของการดำเนินการขององค์การที่สามารถเปรียบเทียบกับสิ่งที่ดีที่สุด

2.3 รางวัลคุณภาพแห่งชาติของประเทศญี่ปุ่น (Japan Quality Award: JQA)

รางวัลคุณภาพแห่งชาติของประเทศญี่ปุ่น (JQA) มีหลักเกณฑ์การให้รางวัล โดยประเมินจาก 3 ด้านหลัก คือ

1. ระบบพื้นฐาน พิจารณา 6 ประเด็น คือ
 - 1.1 นโยบายคุณภาพและการกระจาย
 - 1.2 การพัฒนาสินค้าใหม่/บริการใหม่หรือการปรับปรุงงาน
 - 1.3 การบริหารและปรับปรุงคุณภาพสินค้า/บริการ/งาน
 - 1.4 การจัดระบบบริหารคุณภาพ
 - 1.5 การรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล ระบบข้อมูล
 - 1.6 สารสนเทศและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

2. ผลงานดีเด่น พิจารณา 5 ประเด็น คือ

- 2.1 วิสัยทัศน์ กลยุทธ์ของผู้นำ
- 2.2 การกำหนดกลยุทธ์ของการพัฒนาองค์การที่เหมาะสม
- 2.3 การปรับปรุงคุณภาพ
- 2.4 การเพิ่มความสามารถด้านเทคนิคและการจัดการ
- 2.5 การจัดระบบพื้นฐานของข้อมูล

3. ความเป็นผู้นำ พิจารณา 5 ประเด็น คือ

- 3.1 ความเข้าใจและความมุ่งมั่นต่อการบริการทั่วทั้งองค์การ
- 3.2 วิสัยทัศน์ กลยุทธ์ เป้าหมาย
- 3.3 การสร้างเสริมความเข้มแข็งให้องค์การ
- 3.4 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
- 3.5 ความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์การ

การเชื่อมโยงประเด็นในระบบพื้นฐานของรางวัลคุณภาพแห่งชาติประเทศญี่ปุ่น สามารถสรุปได้ว่า รางวัลคุณภาพแห่งชาติประเทศญี่ปุ่น เป็นรางวัลที่ให้แกบุคคลและกลุ่มเป็นประจำทุกปี มี 3 ประเภท คือ ประเภทบุคคล (Individual) ให้แก่คนที่เข้าใจและนำการควบคุมคุณภาพองค์การไปใช้อย่างได้ผล 2) ประเภทการประยุกต์ (Application) และ 3) ประเภทโรงงาน รางวัลประเภทการประยุกต์และโรงงานนั้นให้แก่บริษัทและโรงงานที่มีความเด่นในด้านการควบคุมคุณภาพทั้งองค์การ และใช้เทคนิคทางสถิติในการปรับปรุงคุณภาพ ส่วนโครงสร้างของระบบงาน

เดิมมี ประกอบด้วย ปัจจัยหลักที่ใช้ตรวจสอบ 10 ปัจจัย ได้แก่ 1) ด้านนโยบาย 2) ด้านองค์การและการปฏิบัติการ 3) ด้านการศึกษาและเผยแพร่ 4) ด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล 5) ด้านการวิเคราะห์ 6) ด้านการกำหนดมาตรฐาน 7) ด้านการควบคุมและการจัดการ 8) ด้านการประกันคุณภาพ 9) ด้านผลลัพธ์ และ 10) ด้านแผนในอนาคต (Ghobaian; & Woo. 1996, p. 10-44)

2.4 รางวัลคุณภาพแห่งชาติของประเทศไทย (Thailand Quality Award: TQA)

รางวัลคุณภาพแห่งชาติประเทศไทย (TQA) เริ่มตั้งแต่มีการลงนามในการบันทึกความเข้าใจระหว่างสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เมื่อวันที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2539 ถือเป็นรางวัลระดับมาตรฐานโลก เนื่องจากมีพื้นที่ทางด้านเทคนิคและกระบวนการตัดสินรางวัล เช่นเดียวกับรางวัลคุณภาพแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ The Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA) ซึ่งเป็นต้นแบบรางวัลคุณภาพแห่งชาติที่ประเทศต่าง ๆ หลายประเทศทั่วโลก รางวัลคุณภาพแห่งชาติประเทศไทย (TQA) เป็นรางวัลและเครื่องหมายแสดงถึงความเป็นเลิศในการบริหารจัดการขององค์การที่ทัดเทียมระดับมาตรฐานโลก

เนื่องจากมีเกณฑ์ในการประเมินและกระบวนการตัดสินเช่นเดียวกับ MBNQA การจัดตั้ง TQA มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สนับสนุนการนำแนวทางของ TQA ไปใช้ในการปรับปรุงความสามารถในการแข่งขัน

2. ประกาศเกียรติคุณให้กับองค์กรที่ประสบความสำเร็จในระดับมาตรฐานโลก

3. กระตุ้นให้มีการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

4. แสดงให้นานาชาติเห็นถึงความมุ่งมั่นในการยกระดับมาตรฐานความเป็นเลิศในการบริหารจัดการ (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. 2547, น. 3)

การบริหารจัดการระบบคุณภาพ เป็นกลไกสำคัญในการผลักดันการพัฒนาโรงเรียนสู่มาตรฐานสากล ซึ่งจะทำให้เกิดคุณลักษณะต่อการจัดการเรียนการสอน อันจะส่งผลกระทบต่อนักเรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายปลายทางของการจัดการศึกษา ระบบบริหารจัดการ ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นระบบที่จะพัฒนาองค์กรให้มีผลการดำเนินการที่เป็นเลิศ โดยอิงแนวทางการดำเนินงานตามเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ (Thailand Quality Award: TQA) มาพัฒนาขีดความสามารถด้านการบริหารจัดการองค์กร เพื่อให้มีวิธีการปฏิบัติ และผลการดำเนินการในระดับมาตรฐานโลก เนื่องจาก ระบบดังกล่าวมีพื้นฐานทางด้านเทคนิค และกระบวนการตัดสินรางวัล เช่นเดียวกับรางวัลคุณภาพ แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (Malcolm Baldrige National Quality Award: MBNQA) เกณฑ์คุณภาพการศึกษาเพื่อการดำเนินการที่เป็นเลิศแบ่งเป็น 7 หมวด ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2553ก, น. 17-72)

1. การนำองค์กร เป็นการตรวจประเมินว่าผู้นำระดับสูงขององค์กรได้ดำเนินการในเรื่องค่านิยม ทิศทาง และความคาดหวังในผลการดำเนินการอย่างไร รวมไปถึงการมุ่งเน้น ลูกค้าและผู้มีส่วนได้เสียทั้งหลาย การให้อำนาจในการตัดสินใจ การสร้างนวัตกรรมและการเรียนรู้ในองค์กร รวมทั้งตรวจประเมินว่าองค์กรมีธรรมาภิบาลเป็นอย่างไร การนำองค์กรประกอบด้วย การกำหนดทิศทางขององค์กร หลักธรรมาภิบาล การทบทวนผลการดำเนินงาน ความรับผิดชอบต่อสังคม ความรับผิดชอบต่อสาธารณะ การดำเนินงานอย่างมีจริยธรรมและการให้การสนับสนุนต่อชุมชนที่สำคัญ

2. การวางแผนเชิงกลยุทธ์ เป็นการตรวจประเมินว่า องค์กรมีวิธีกำหนดวัตถุประสงค์ เชิงกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการขององค์กรไว้อย่างไร รวมทั้งนำวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการที่เลือกไว้ไปปฏิบัติและวัดผลความคืบหน้าอย่างไร การจัดทำกลยุทธ์ประกอบด้วย กระบวนการจัดทำกลยุทธ์และวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ การนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติที่ประกอบด้วย การจัดทำแผนปฏิบัติการ การนำแผนไปปฏิบัติและการคาดการณ์ผลการดำเนินงาน

3. การมุ่งเน้นผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป็นการตรวจประเมินว่า องค์การ กำหนดความต้องการ ความคาดหวังและความนิยมของลูกค้าและตลาดอย่างไร รวมถึง องค์การมีการดำเนินการอย่างไรในการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าและการกำหนดปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ได้ลูกค้า สร้างความพึงพอใจความภักดีและการรักษาลูกค้า ความรู้เกี่ยวกับลูกค้า ประกอบด้วย การสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า และการประเมินความพึงพอใจของลูกค้า

4. การวัด การวิเคราะห์และการจัดการความรู้ เป็นการตรวจประเมินว่า องค์การเลือก รวบรวม วิเคราะห์ จัดการ และปรับปรุงข้อมูล สารสนเทศ และสินทรัพย์ทางความรู้ อย่างไร การวัดและวิเคราะห์การดำเนินการขององค์การ ประกอบด้วย การวัดผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน การจัดการสารสนเทศและความรู้

5. การมุ่งเน้นบุคลากร เป็นการตรวจประเมินว่า ระบบงาน ระบบการเรียนรู้ของบุคลากร และการสร้างแรงจูงใจในองค์การช่วยให้พนักงานสามารถพัฒนาตนเองและใช้ศักยภาพอย่างเต็มที่ เพื่อให้มุ่งไปในแนวทางเดียวกันกับวัตถุประสงค์และแผนปฏิบัติการ โดยรวมของ องค์การอย่างไร รวมทั้งตรวจประเมินความใส่ใจ การสร้างและรักษาสภาพแวดล้อมในการทำงาน สร้างบรรยากาศที่เกื้อหนุนการทำงานของพนักงาน ซึ่งจะโน้มนำไปสู่ผลการดำเนินการที่เป็นเลิศ และความเจริญก้าวหน้าของพนักงานและองค์การ ระบบงาน ประกอบด้วย การจัดและบริหารงาน ระบบ การประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานและการจ้างงาน และความก้าวหน้าในการทำงาน การเรียนรู้ของพนักงานและการสร้างแรงจูงใจ ประกอบด้วย การศึกษา การฝึกอบรม และการพัฒนา พนักงาน การสร้างแรงจูงใจ และการพัฒนาความก้าวหน้าในการทำงาน ความผาสุกและความพึงพอใจของพนักงานประกอบด้วย สภาพแวดล้อมในการทำงาน การให้การสนับสนุนและสร้างความพึงพอใจให้แก่พนักงาน

6. การมุ่งเน้นการปฏิบัติการ เป็นการตรวจประเมินในแง่มุมมองต่าง ๆ ที่สำคัญ ทั้งหมดของการจัดการกระบวนการ รวมถึงผลิตภัณฑ์ การบริการและกระบวนการทางธุรกิจที่สำคัญ ที่ช่วยสร้างคุณค่าแก่ลูกค้าและแก่องค์การ ตลอดจนกระบวนการสนับสนุนที่สำคัญต่าง ๆ กระบวนการที่สร้างคุณค่า กระบวนการสนับสนุน

7. ผลลัพธ์ เป็นการตรวจประเมินผลการดำเนินการขององค์การและการปรับปรุงในด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ความพึงพอใจของลูกค้า ผลการดำเนินการที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และบริการผลการดำเนินการด้านการเงินและการตลาด ผลลัพธ์ด้านทรัพยากรบุคคล ผลด้านการปฏิบัติงานและธรรมาภิบาลและความรับผิดชอบต่อสังคม นอกจากนี้ยังตรวจประเมินผลการดำเนินการขององค์การโดยเปรียบเทียบกับคู่แข่งด้วย ผลลัพธ์ด้านการมุ่งเน้นลูกค้า ผลลัพธ์ด้านผลิตภัณฑ์และบริการ ผลลัพธ์ด้านการเงินและการตลาด ผลลัพธ์ด้านทรัพยากรบุคคล ผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพขององค์การ ผลลัพธ์ด้านธรรมาภิบาลและความรับผิดชอบต่อสังคม

สรุปได้ว่า ผู้บริหารการศึกษาจำเป็นต้องให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการศึกษาเชิงคุณภาพ และการบริหารจัดการเชิงระบบ (System Management Approach) ที่ประกอบด้วยการจัดการปัจจัยป้อน (Input Management) การจัดการกระบวนการ (Process Management) และการจัดการผลผลิต (Product Management) ระบบการบริหารจัดการทั้งองค์การ (Total Quality Management) แนวคิดเหล่านี้ล้วนเป็นระบบการจัดการคุณภาพ (Quality Management System) ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในระบบการบริหารการศึกษาได้เช่นกัน

4.6 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ

จากการศึกษาปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ ได้แก่ ภาวะผู้นำของผู้บริหาร สมรรถนะครู การทำงานเป็นเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ ความร่วมมือของผู้ปกครอง และวัฒนธรรมองค์กรมีหน่วยงานและนักวิชาการได้ให้รายละเอียดไว้ ดังนี้

1. ภาวะผู้นำของผู้บริหาร

ความหมายของภาวะผู้นำ

ยูก (Yukl, 1994, p. 47) กล่าวว่า ภาวะผู้นำ คือ กระบวนการที่มีอิทธิพลต่อผู้ตาม วัตถุประสงค์ของกลุ่มหรือองค์การ แรงจูงใจของผู้ตามที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์ การประสานความสัมพันธ์และการทำงานเป็นทีม

ถาวร เส่งเอียด (2550, น. 150) สรุปความหมาย ภาวะผู้นำทางวิชาการไว้ในงานวิจัยว่า หมายถึง ความสามารถของผู้บริหารโรงเรียนในการนำความรู้ แนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการบริหารจัดการ ให้เกิดประโยชน์กับคณะครูและนักเรียน

สิรrani วสุภัทร (2551, น. 29) สรุปความหมาย ภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร สถานศึกษาไว้ในงานวิจัยว่า หมายถึง การแสดงบทบาทหน้าที่อย่างสร้างสรรค์ของผู้บริหารสถานศึกษา ที่สามารถโน้มน้าว จูงใจ หรือชักนำให้บุคลากรในสถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องเข้าใจและตระหนักใน จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา รวมพลังและประสานสัมพันธ์กันเพื่อให้งานวิชาการซึ่งเกี่ยวข้อง โดยตรงกับคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนและคุณภาพของผู้เรียน อันเป็นภารกิจหลักของ สถานศึกษาบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

บุญช่วย สายรวม (2557, ออนไลน์) อธิบายไว้ว่า ผู้บริหารสถานศึกษาที่มีภาวะผู้นำสูง คือ ให้ความสำคัญไปสู่การปฏิรูปการศึกษาที่ยั่งยืน ผู้บริหารสถานศึกษาจึงต้องมีทักษะการบริหาร ความเป็นผู้นำทางวิชาการ มีความรู้ มีความสามารถและเป็นคนมีอาชีพ เป็นผู้นำในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงที่จะต้องดำเนินงานทุกอย่างด้วยรวดเร็วและมีคุณภาพ มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับและเน้นในเรื่องความรับผิดชอบต่อในด้านต่าง ๆ ที่มีต่อผู้รับบริการ ผู้บริหารยุคใหม่จึงต้องมองภาพของ

องค์การได้อย่างทะลุปรุโปร่งและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงสภาพปัจจุบันและภาพในอนาคตที่ต้องให้ความสำคัญและต้องเปลี่ยนแปลงรวมทั้งต้องเป็นผู้นำทีมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลอย่างยั่งยืน

สรุปได้ว่า ภาวะผู้นำ คือ กระบวนการหรือทักษะที่ผู้บริหารนำความรู้ความสามารถแนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการบริหารจัดการ เพื่อโน้มน้าว จูงใจ หรือชี้แนะให้ผู้ตามปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์การ

2. สมรรถนะครู

วนิดา ภูวนารณรักษ์ (2552, น. 70) ได้ให้ความหมาย สมรรถนะ ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการค้นหาวิธีการปรับพฤติกรรม ความรู้ ทักษะ ของแต่ละบุคคลให้ดีขึ้นกว่าเดิม เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากความสามารถพื้นฐานที่ทุกคนควรมีเหมือนกันแล้วยังต้องพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องให้มีความสามารถที่โดดเด่นนอกเหนือไปจากการปฏิบัติหน้าที่ตามมาตรฐานที่กำหนด

กมลชนก ภาควงศ์ (2556, น. 84) ได้สรุปไว้ว่า สมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะหรือพฤติกรรมของบุคคลที่เป็นผลมาจากความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งจะทำให้บุคคลนั้น ๆ แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลให้การปฏิบัติงานบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่องค์กรกำหนดไว้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556, น. 3) ได้กำหนด สมรรถนะครู ประกอบด้วย สมรรถนะหลัก 5 สมรรถนะ และสมรรถนะประจำสายงาน 6 สมรรถนะ ดังนี้

1. สมรรถนะหลัก (Core Competency) 5 สมรรถนะ ประกอบด้วย

1.1 การมุ่งผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน (Working Achievement Motivation) หมายถึง ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงานในหน้าที่ให้มีคุณภาพ ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ โดยมีการวางแผน กำหนดเป้าหมาย ติดตามประเมินผลการปฏิบัติงาน และปรับปรุงพัฒนา ประสิทธิภาพและผลงานอย่างต่อเนื่อง

1.2 การบริการที่ดี (Service Mind) หมายถึง ความตั้งใจและความเต็มใจในการ ให้บริการและการปรับปรุงระบบบริการให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการ ของผู้รับบริการ

1.3 การพัฒนาตนเอง (Self- Development) หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ติดตามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางวิชาการและวิชาชีพ มีการสร้างองค์ความรู้และ นวัตกรรมเพื่อพัฒนาตนเองและพัฒนางาน

1.4 การทำงานเป็นทีม (Team Work) หมายถึง การให้ความร่วมมือช่วยเหลือ สนับสนุนเสริมแรงให้กำลังใจแก่เพื่อนร่วมงาน การปรับตัวเข้ากับผู้อื่นหรือทีมงาน แสดงบทบาทการ เป็นผู้นำหรือผู้ตามได้อย่างเหมาะสมในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างและดำรงสัมพันธ์ภาพของ สมาชิกตลอดจนเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย

1.5 จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู (Teacher's Ethics and Integrity) หมายถึง การประพฤติปฏิบัติตนถูกต้องตามหลักคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครูเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนและสังคม เพื่อสร้างความศรัทธาในวิชาชีพครู

2. สมรรถนะประจำสายงาน (Functional Competency) 6 สมรรถนะประกอบด้วย

2.1 การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ (Curriculum and Learning Management) หมายถึง ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร การออกแบบการเรียนรู้อย่าง สอดคล้องและเป็นระบบ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้และพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยี และการวัด ประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลสูงสุด

2.2 การพัฒนาผู้เรียน (Student Development) หมายถึง ความสามารถในการ ปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกาย และสุขภาพจิต ความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย การจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีคุณภาพ

2.3 การบริหารจัดการชั้นเรียน (Classroom Management) หมายถึง การจัด บรยากาศการเรียนรู้ การจัดทำข้อมูลสารสนเทศและเอกสารประจำชั้นเรียน/ ประจำวิชา การกำกับ ดูแลชั้นเรียนรายชั้น/รายวิชา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุขและ ความปลอดภัยของผู้เรียน

2.4 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Analysis & Synthesis & Classroom Research) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจ แยกประเด็นเป็นส่วนย่อย รวบรวม ประมวลหาข้อสรุปอย่างมีระบบและนำไปใช้ในการวิจัย เพื่อพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ห่องค์การหรืองานในภาพรวมและดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อพัฒนางานอย่างเป็นระบบ

2.5 ภาวะผู้นำครู (Teacher Leadership) หมายถึง คุณลักษณะและ พฤติกรรม ของครูที่แสดงถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ส่วนบุคคล และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและ กันทั้งภายใน และภายนอกห้องเรียนโดยปราศจากการใช้อิทธิพลของผู้บริหารสถานศึกษา ก่อให้เกิด พลังแห่งการ เรียนรู้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ

2.6 การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชนเพื่อการจัดการเรียนรู้ (Relationship & Collaborative - Building for Learning Management) หมายถึง การประสานความร่วมมือ สร้างความสัมพันธ์ที่ดี และเครือข่ายกับผู้ปกครอง ชุมชน และองค์กรอื่น ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการจัดการเรียนรู้

สรุปได้ว่า สมรรถนะครู หมายถึง พฤติกรรมซึ่งเกิดจากการรวมความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะ (Character) เจตคติ (Attitude) และแรงจูงใจ (Motivation) ของครู และส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อย่างโดดเด่น

3. การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย

เครือข่าย (Network) เป็นรูปแบบความสัมพันธ์ทางสังคมอย่างหนึ่ง ที่ไม่มีขอบเขตการ เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเครือข่าย ลักษณะของเครือข่ายเป็นองค์การทางสังคมที่ทำหน้าที่เชื่อมโยงบุคคล กลุ่ม ชมรม สมาคม เข้าด้วยกัน เพื่อเกิดการเรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เครือข่ายมีกลไกการดำเนินงาน 3 ลักษณะ คือ 1) เครือข่ายความคิด: เน้นการคิด ใฝ่หาความรู้ เทคนิค และการเผยแพร่เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 2) เครือข่ายกิจกรรม: เน้นการมีส่วนร่วมในการพัฒนาช่วยเหลือประสานงานกัน 3) เครือข่ายสนับสนุน: เน้นส่งเสริมกิจกรรมการระดมสมาชิก ระดมทุน วัสดุ อุปกรณ์ จากภายในและภายนอก (พิรธ บุณยรัตน์พันธุ์; และคณะ. 2554, น. 39) ลักษณะที่สำคัญของการทำงานอย่างเป็นเครือข่ายสามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะโดยทั่วไป เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์สมาชิกเครือข่ายเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบมีลักษณะเหมือนตาข่ายใยแมงมุม เป็นการรวมพลังของสมาชิก สมาชิกมีความสัมพันธ์กันแบบกัลยาณมิตร มีการบูรณาการทำงานร่วมกัน มีความเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาไม่หยุดนิ่ง และที่สำคัญมีการเรียนรู้ร่วมกัน 2) ลักษณะร่วมของเครือข่าย มีการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ร่วมกัน เป็นเวทีเพื่อกิจกรรมทางสังคมดำรงอยู่ได้ยาวนานด้วยการสื่อสารที่ต่อเนื่อง สมาชิกมีความผูกพันกับโครงสร้างของเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น และที่สำคัญมีฐานความรู้ถือว่าเป็นเจ้าของร่วมกัน ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของเครือข่าย ได้แก่ 1) มีสมาชิกเครือข่าย 2) คณะกรรมการเครือข่าย 3) วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย 4) ระเบียบ ข้อตกลง การทำงานร่วมกันของเครือข่าย 5) การปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน 6) การติดต่อสื่อสาร (พิรธ บุณยรัตน์พันธุ์; และคณะ. 2554, น. 46-63)

สรุปได้ว่า การทำงานเป็นเครือข่าย หมายถึง การทำงานที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบของบุคคล กลุ่ม ชมรม สมาคม เพื่อเกิดการเรียนรู้ร่วมกันและช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ คน กิจกรรม กติกาหรือระเบียบการอยู่ร่วมกัน การติดต่อสื่อสารระหว่างกันอย่างสม่ำเสมอที่จะนำไปสู่การปฏิบัติตามภารกิจของเครือข่ายได้ยาวนาน

4. เทคโนโลยีสารสนเทศ

ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ

สุขุม เฉลยทรัพย์; และคณะ (2551, น. 6) กล่าวว่า เทคโนโลยีสารสนเทศมีกำเนิดจาก คำสองคำ คือ เทคโนโลยี และสารสนเทศ ซึ่งเทคโนโลยี หมายถึง ประดิษฐ์กรรม (innovate) ที่มี ความสัมพันธ์กับการผลิต การประมวลผล และการจำแนกแจกจ่ายสารสนเทศ ไปยังผู้ใช้ ส่วนคำว่า สารสนเทศ (information) หมายถึง ผลลัพธ์อันเกิดจากการนำเอาข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาผ่านการ ประมวลผล วิเคราะห์ สรุป จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีสองสาขาหลักที่ประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคมที่ ผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อใช้ในกระบวนการสร้างสรรค์ จัดทำ จัดเก็บ ค้นหา จัดการถ่ายทอดและเผยแพร่ ข้อมูลในรูปดิจิทัล (Digital Data) ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความหรือตัวอักษร และ ตัวเลข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำและความรวดเร็วให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์

ครรชิต มัลลียงค์ (2540, น. 17) อธิบายว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บ ประมวลผล และเผยแพร่สารสนเทศ ซึ่งรวมแล้วคือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2557, น. 14) อธิบายว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ คือ เทคโนโลยีที่นำมาใช้เพื่อการผลิต การจัดการ การจัดเก็บ การสื่อสาร และการเผยแพร่ข้อมูล รวมถึงคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมโยงเข้ากับระบบสื่อสารความเร็วสูงเพื่อนำส่งข้อมูล เสียง และวิดีโอ

สรุปได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการสร้างสรรค์ จัดทำ จัดเก็บ ค้นหา จัดการถ่ายทอดและเผยแพร่ข้อมูลในรูป ดิจิทัล (Digital Data) ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ข้อความหรือตัวอักษร และตัวเลข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำและความรวดเร็วให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์

เบญจมาศ แก้ววิศิษฐ์ (2553, ออนไลน์) กล่าวว่า การบริหารสถานศึกษาในสถานการณ์ปัจจุบัน ผู้บริหารจำเป็นต้องหาวิธีการที่จะนำมาพัฒนาคุณภาพการศึกษา เพื่อแก้ปัญหากระบวนการเรียนการสอน ระบบงานสถานศึกษา พัฒนาบุคลากร การบริหารงบประมาณ รวมทั้งการอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการบริการ เพื่อให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยอาศัยเครื่องมือสมัยใหม่เพื่อช่วยเพิ่มโอกาสความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ให้สอดคล้องกับสังคมปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากจะเป็นเรื่องที่จำเป็นและสำคัญสำหรับการบริหารจัดการในยุคปัจจุบันแล้ว ยังมีความจำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนด้วย เพื่อเป็นการเตรียมคนรุ่นใหม่ให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง โดยการปลูกฝังทักษะที่จำเป็น เช่น ทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการประเมินคุณค่าของความรู้

ดังนั้น บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) จำเป็นต้องพัฒนาวิธีการเรียนรู้ให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ซึ่งบทบาทที่สำคัญของผู้บริหารมีดังนี้ คือ การเรียนรู้ การวางแผน การปรับโครงสร้างระบบงาน ภาวะผู้นำ การตรวจสอบติดตาม นิเทศ และประเมินผลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญและจำเป็นสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน รวมทั้งครูและบุคลากรทางการศึกษา ให้ทุกคนมีความตระหนักมีความรู้มีความเข้าใจและมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ ฉะนั้นผู้บริหารสถานศึกษาจึงจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้เป็นผู้รู้แบบร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ ร่วมภาคภูมิใจ สร้างทีมงานให้เกิดพลังร่วมใจ กล้าเสี่ยงกล้าเผชิญปัญหาความยุ่งยาก ที่ซับซ้อน คิดเชิงบวก มองวิกฤติให้เป็นโอกาส โดยปรับกระบวนทัศน์ (Paradigm) ใหม่หนีปัญหา ไม่กลัวการเปลี่ยนแปลง คิดค้นหาสิ่งใหม่ ๆ ที่ดีและเหมาะสม นำมาทดลองใช้เสมอ และนำวิธีการใหม่มาใช้อย่างต่อเนื่อง ปรับปรุง แก้ไขและพัฒนา ไม่กลัวความล้มเหลว กล้าลองผิดลองถูก กระตุ้นให้ครูหารูปแบบและวิธีการพัฒนางาน พัฒนานักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ที่แปลกและแตกต่าง สร้างทางเหลือใหม่ที่หลากหลาย ใช้สื่อ เทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต รวมทั้งบำรุงขวัญ เสริมแรงให้กำลังใจ และสนับสนุนอำนาจ ความสะดวก เป็นกัลยาณมิตร ประสานความร่วมมือทั้งภายในและภายนอกให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร

สรุปได้ว่า เทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และการบริหาร งานวิชาการ เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถเข้ามาช่วยในการวิจัย การนำนวัตกรรม การจัดการเรียนการสอนมาใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน การบริการห้องสมุด บทบาทในเรื่องของการจัดการ เรียนการสอน เช่น การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ การพัฒนานวัตกรรมการสอน โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ บทบาทในเรื่องของการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยกระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียน เช่น e-learning การเรียนการสอน โดยใช้ CAI, E-learning เป็นการจัดการ เรียนการสอนแบบใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

จรัญ บุญช่วย (2556, ออนไลน์) กล่าวว่า ในปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสิ่งจำเป็นสูงสุดของผู้บริหารทุกระดับ จึงจำเป็นที่ผู้บริหารต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเกี่ยวกับการวางแผนและการตัดสินใจ โดยข้อมูลและสารสนเทศต้องมีความสอดคล้องกับความต้องการ มีความ ถูกต้องและมีความทันต่อเหตุการณ์ ดังนั้นการจัดการศึกษาในสถานศึกษา จึงต้องจัดให้สอดคล้องกับ นโยบายทางการศึกษาความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมอย่าง เหมาะสมและมีคุณภาพ

หลักการสำคัญในการบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศในโรงเรียน (จรัญ บุญช่วย. 2556, ออนไลน์) มีดังนี้

1. การสร้างความตระหนักให้กับบุคลากรทุกคนในโรงเรียนเห็น
ความสำคัญของการ จัดระบบข้อมูลสารสนเทศ

2. การวางแผนจัดระบบงานในโรงเรียนให้เป็นหมวดหมู่
3. การมอบหมายให้ผู้รับผิดชอบแต่ละงานอย่างชัดเจน
4. ผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดทำข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมาย
5. นิเทศติดตามอย่างต่อเนื่อง
6. ตรวจสอบข้อมูลเป็นระยะ
7. สรุปผลและประเมินผล
8. ประชาสัมพันธ์ให้ผู้เกี่ยวข้องทราบทุกปี

สารสนเทศ (Information) ที่ดีต้องครอบคลุม ถูกต้อง รวดเร็ว
ทุกเมื่อ ทุกเวลา หรือ ทันเวลาเมื่อต้องการใช้งาน นำมาประกอบการตัดสินใจได้ทันที เทคโนโลยี
สารสนเทศมีการพัฒนา สูงสุด สูงเกินกว่าที่เราจะนำมาใช้ประโยชน์มากทีเดียว หากแต่อย่างยังไม่ได้ถูก
นำมาใช้ให้เต็มศักยภาพ

การประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารการศึกษานั้น
โดยทั่วไปก็เพื่อให้งานต่าง ๆ ที่ต้องรับผิดชอบสำเร็จลุล่วงด้วยดี ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยี
สารสนเทศมีประโยชน์และมีความสำคัญ (เจริญ บุญช่วย, 2556, ออนไลน์) ดังนี้

1. ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาเอาไว้เป็นหมวดหมู่
ในฐานข้อมูลของโรงเรียน และสามารถค้นคืนข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ได้อย่างรวดเร็วและครบถ้วน
2. ช่วยในการประมวลผลข้อมูลที่จัดเก็บไว้เพื่อให้เป็นสารสนเทศ
รูปแบบต่าง ๆ เช่น จัดทำเป็นรายงาน ตาราง กราฟ และแผนภาพต่าง ๆ ได้แบบอัตโนมัติ ทำให้
ผู้บริหารได้รับทราบรายงาน และเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว
3. ช่วยในการประเมิน หรืองานประกันคุณภาพ เพื่อให้แน่ใจว่า
การปฏิบัติงานจะ ได้ผลที่บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายจริง
4. ช่วยในการส่งข้อมูลและรายงานที่ประมวลผลได้แล้วไปให้ผู้รับ
ที่อาจจะอยู่ ห่างไกลจากหน่วยงาน ทำให้ผู้รับได้รับข้อมูลและรายงานอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะส่วนที่
เป็นข้อมูลนั้น หากผู้รับต้องการนำไปใช้ประมวลผลต่อก็สามารถทำได้ทันที ไม่ต้องบันทึกข้อมูลใหม่
อีกครั้ง
5. ช่วยในการนำเสนอรายงานหรือข้อเสนอต่าง ๆ ต่อผู้บังคับบัญชา
หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระหว่างการประชุมสัมมนา

6. ช่วยในการจัดเก็บความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับระหว่างการปฏิบัติงาน และการดูงาน เพื่อสร้างเป็นฐานความรู้สำหรับนำมาให้ผู้บริหารระดับล่างได้ศึกษาและนำไปใช้ประกอบการปฏิบัติงาน

7. ช่วยให้ผู้บริหารสามารถทดสอบการตัดสินใจของตนได้โดยอาศัยโปรแกรม สนับสนุนการตัดสินใจ จากนั้นก็อาจเลือกดำเนินงานโดยใช้แนวทางที่เห็นว่าดีที่สุดได้

8. ช่วยในงานบริหารโดยตรงของผู้บริหาร เช่น การบริหารงานโครงการ การบันทึกตารางนัดหมาย การบันทึกข้อมูลส่วนตัว การจัดทำเอกสารที่ยังไม่ต้องการเปิดเผย การคำนวณหรือการประมวลผลบางอย่าง

จากประโยชน์ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อการปฏิบัติงานและการบริหารงานในปัจจุบัน สรุปความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการศึกษาได้ดังนี้

1. เทคโนโลยีช่วยให้การบริหารจัดการของผู้บริหารสถานศึกษามีความสะดวก รวดเร็วและมีคุณภาพ

2. เทคโนโลยีทำให้การสื่อสารและการประสานงานด้านการบริหารงานวิชาการและการปฏิบัติการศึกษาสะดวก รวดเร็ว

3. เทคโนโลยีช่วยในการพัฒนาการด้านการศึกษาของประเทศดำเนินไปอย่าง รวดเร็วและมั่นคง

4. เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้สถานศึกษาสามารถผลิตผู้จบการศึกษาทุกระดับที่มีคุณภาพ

5. ความร่วมมือของผู้ปกครอง

5.1 กระบวนการมีส่วนร่วม

นิลมณี พิทักษ์ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการมีส่วนร่วม เป็นการพัฒนาที่มีการร่วมกันดำเนินกิจกรรมโดยร่วมกันกำหนดเป้าหมาย ทิศทางของการพัฒนาวิธีการดำเนินงาน โดยให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกันมาร่วมแรงร่วมใจ หลังจากดำเนินการผ่านไปของให้ทุกคนร่วมกันประเมินว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ดังนั้นกระบวนการมีส่วนร่วม มีดังนี้

1. ร่วมคิดและร่วมกันประชุมกลุ่ม (Thinking And Meeting Together) เพื่อค้นหาปัญหา เสนอสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาของชุมชนโดยคนในชุมชนร่วมกันนำเสนอ เช่น การดำเนินโครงการหมู่บ้านเข้าร่วมกับการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จัดเป็น Home Stay ต่อมาเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษจากน้ำเสีย ชาวบ้านจะแก้ไขปัญหายังไง จะยกเลิกการท่องเที่ยวแบบ Home stay หรือไม่ เป็นต้น ถือว่าเป็นขั้นแรกของการมีส่วนร่วมที่สำคัญ

2. ร่วมตัดสินใจ (Making Decision Together) สมาชิกในชุมชนร่วมกันตัดสินใจเป็นความเห็นชอบของชุมชนร่วมกันที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ ในชุมชน จากข้อที่ 1 ให้สมาชิก ในชุมชนเลือกว่าจะแก้ไขปัญหอะไรก่อน ซึ่งเป็นความต้องการของสมาชิกนั้น ๆ

3. ร่วมวางแผน (Planning Together) เป็นการคิดที่จะดำเนินการโครงการต่าง ๆ ร่วมกันอย่างเป็นระบบขั้นตอนการปฏิบัติ

4. ร่วมกันดำเนินการ (Acting Together) เป็นการร่วมกันลงแรงลงทุนในการปฏิบัติงาน การกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันก่อให้เกิดความเป็นเจ้าของร่วมกัน

5. ร่วมกันใช้ประโยชน์ (Using Together) เป็นการแบ่งปันส่วนผลที่เกิดจากการ ร่วมกันกระทำ โดยร่วมกันกำหนดหรือวางระเบียบในการบริหารจัดการในการใช้ประโยชน์ ร่วมกัน เพื่อ สร้างจิตสำนึกการเป็นเจ้าของร่วมกัน

6. ร่วมกันดูแลรักษา (Maintaining Together) หลังจากสร้างจิตสำนึกการเป็น เจ้าของร่วมกันต้องร่วมกันดูแลรักษา บำรุง ทำนุบำรุง เพื่อสามารถใช้สิ่งเหล่านั้นร่วมกันได้นาน ๆ และถือเป็นสมบัติของชุมชนทุกคนที่เป็นสมาชิกในชุมชนต้องร่วมกันดูแล

7. ร่วมติดตามประเมินผล (Evaluating Together) สมาชิกของชุมชนต้องร่วมกัน ประเมินด้วยตัวของเขาเองว่ามีจุดเด่น จุดที่ควรพัฒนาอย่างไร

5.2 รูปแบบในการมีส่วนร่วม

นิลมนี พัทธ์ (2551) กล่าวถึง รูปแบบการมีส่วนร่วมโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมแบบชายขอบ (Marginal Participation) เป็นการมีส่วนร่วมที่เกิดจากความสัมพันธ์เชิงอำนาจที่ไม่เท่าเทียมกัน ฝ่ายหนึ่งรู้สึกด้อยกว่าหรือมีทรัพยากรหรือความรู้ ด้อยกว่า เช่น ผู้ปกครองกับผู้ใต้ปกครอง ผู้บริหารกับผู้ปฏิบัติ เจ้านายกับลูกจ้าง เป็นต้น

2. การมีส่วนร่วมแบบบางส่วน (Partial Participation) รัฐเป็นผู้กำหนดนโยบาย ลงมาว่าต้องการอะไร โดยที่รัฐไม่มีความรู้ความต้องการของชาวบ้าน ดังนั้น การมีส่วนร่วมก็เพียง แสดงความคิดเห็นในการดำเนินกิจกรรมบางส่วนเท่านั้น เช่น การสำรวจความคิดเห็น การสัมภาษณ์ ประชาชน

3. การมีส่วนร่วมแบบสมบูรณ์ (Full Participation) เป็นการมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน ตั้งแต่การกำหนดปัญหา ความต้องการ การตัดสินใจในแนวทางการแก้ปัญหา และความเท่าเทียมกัน ของทุกฝ่าย

นอกจากนั้น ยังมีนักวิชาการบางท่านแบ่งรูปแบบการมีส่วนร่วมไว้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมโดยตรง (Direct Participation) โดยผ่านการจัดตั้งของประชาชน เช่น กลุ่มเยาวชนเพื่อทำสาธารณประโยชน์แก่ชุมชนหรือกลุ่มพัฒนาหมู่บ้าน
2. การมีส่วนร่วมทางอ้อม (Indirect Participation) เป็นการเข้าร่วมโดยเป็นผู้ให้การสนับสนุนให้โครงการนั้นสำเร็จ
3. การมีส่วนร่วมโดยเปิดโอกาสให้ (Open Participation) โดยผ่านองค์การที่ไม่มีผู้แทนประชาชน เช่น หน่วยงานหรือสถาบันเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วม

5.3 แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการจัดการศึกษา

การจัดการศึกษาให้เกิดผลดีมีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมมาใช้ ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กล่าวถึงการมีส่วนร่วมไว้ในมาตรา 8(2) ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550 มาตรา 58 ได้บัญญัติเรื่องการมีส่วนร่วมไว้ว่า บุคคลย่อมมีสิทธิมีส่วนร่วมในกระบวนการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ของรัฐ ในการปฏิบัติราชการทางปกครองอันมีผลหรืออาจมีผลกระทบต่อสิทธิและเสรีภาพของตน (สำนักงานศาลรัฐธรรมนูญ 2551, น. 17) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับปัจจุบัน ระบุให้สถานศึกษาที่จัดการศึกษาทุกระดับเปิดโอกาสให้ประชาชน ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ทั้งนี้เพราะเมื่อผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาย่อมจะช่วยขับเคลื่อนให้การบริหารศึกษาดำเนินไปตามความต้องการของผู้ปกครองและชุมชน ช่วยให้สถานศึกษาได้รับการยอมรับจากชุมชน ส่งผลให้ผู้ปกครองและชุมชนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา และให้ความร่วมกับสถานศึกษาในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจ

สรุปได้ว่า ความร่วมมือของผู้ปกครอง หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมดำเนินกิจกรรม ตั้งแต่การศึกษาปัญหา การวางแผนดำเนินการ การตัดสินใจ การแก้ไขปัญหา และการประเมินร่วมกัน เพื่อขับเคลื่อนให้กิจกรรมนั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักการมีส่วนร่วม คือ หลักร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ ร่วมรับผิดชอบ

6. วัฒนธรรมองค์การ

6.1 ความหมายของวัฒนธรรมองค์การ

คำว่า วัฒนธรรมองค์การ (Organization Culture) ได้มีนักวิชาการหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้แตกต่างกัน ดังนี้

มัวร์เฮด; และ กริฟฟิน (Moorhead; & Griffin. 1995, p. 440) ได้ให้ความหมายวัฒนธรรม องค์การ ว่าหมายถึง การแสดงให้เห็นถึงค่านิยม ความรู้ความคิด ศิลธรรม ประเพณี เทคโนโลยีตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา ความเชื่อถือศรัทธาร่วมกันของบรรดาสมาชิกภายในองค์การนั้น ๆ และทั้งแสดงให้เห็นถึงสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ปรัชญา ตำนาน นิยาย เรื่องราว และภาษาพิเศษ ฯลฯ

ร็อบบินส์ (Robbins. 2001, p. 245) กล่าวว่า วัฒนธรรมองค์การ หมายถึง ระบบทุกอย่างที่ก่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกันในแนวทางปฏิบัติหรือแนวทาง ในการดำเนินงานขององค์การ และเปรียบเสมือนบุคลิกลักษณะขององค์การ

กอร์ดอน (Gordon. 1999, p. 342) กล่าวว่า วัฒนธรรมองค์การ คือ สิ่งที่อธิบายสภาพแวดล้อมภายในองค์การที่รวมเอาข้อสมมุติ ความเชื่อและค่านิยมที่สมาชิกขององค์การมีส่วนร่วม และใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานเพื่อมีปฏิสัมพันธ์กับโครงสร้างอย่างเป็นทางการ

เทียนชัย ไชยเศรษฐ (2552, น. 7) ได้นิยาม วัฒนธรรมองค์การ คือ วิถีชีวิตของกลุ่มคนในองค์การหนึ่ง ๆ ที่ประพฤติปฏิบัติกันอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มคนนั้น ๆ และเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะทำให้องค์การดำเนินอย่างราบรื่นและยั่งยืน

พิทยา บวรวัฒนา (2545, น. 130) ได้อธิบายว่า วัฒนธรรมองค์การ หมายถึง ระบบความเข้าใจร่วมกัน (Shared Meaning) ระหว่างสมาชิกองค์การว่าควรประพฤติปฏิบัติอย่างไร และองค์การที่ดำเนินงานอยู่มีลักษณะอย่างไร ความเข้าใจร่วมกันนี้เป็นความเข้าใจที่วิวัฒนาการมาในระยะเวลาอันยาวนาน และปรากฏออกมาในรูปของแบบของความเชื่อ สัญลักษณ์ พิธีการ นิทาน การเล่าเรื่อง และแนวทางการปฏิบัติ

สรุปได้ว่า วัฒนธรรมองค์การ หมายถึง แนวทางในการปฏิบัติที่ก่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกันของสมาชิกองค์การและสืบทอดกันมาเป็นเวลานาน ซึ่งวัฒนธรรมองค์การแสดงออกมาในรูปของค่านิยม ความเชื่อ ศีลธรรม ประเพณี เทคโนโลยี ตลอดจนสัญลักษณ์ นิยาย นิทาน การเล่าเรื่อง และแนวทางการปฏิบัติที่เป็นเอกลักษณ์ขององค์การ

6.2 ความสำคัญของวัฒนธรรมองค์การ

วัฒนธรรมเป็นรากฐานที่กำหนดเจตคติและพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคม องค์การ ซึ่งจัดว่าเป็นสังคมย่อยที่มีวัฒนธรรมเป็นหลักในการดำรงชีวิต หรือเป็นแบบแผนสำหรับพฤติกรรมในการทำงานของมนุษย์โดยไม่รู้ตัว ซึ่ง คลัคคอร์ทน์; และ เคลลี (Kluckhohn; & Kelly., 1945, p. 78-105) เรียกวัฒนธรรมในองค์การว่า เป็นแบบหรือวิถีการดำรงชีวิตที่ทำให้องค์การมีเอกลักษณ์ของตนเองต่าง ไปจากองค์การอื่น และวิถีการดำรงชีวิตนี้สามารถแลกเปลี่ยนกันและกันหรือแพร่กระจายออกไปได้ใน หมู่สมาชิกของสังคม โดยมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการขัดเกลาทางสังคม วัฒนธรรมนี้เปรียบเสมือน เป็นกาวหรือหลักที่ยึดองค์การหรือหน่วยงานให้กลมเกลียวไม่แตกสลายลงไป ความสำคัญของวัฒนธรรมองค์การ มีหลักฐานการศึกษาไว้ 3 ประการ คือ

1. วัฒนธรรมองค์การสามารถกำหนดรูปแบบพฤติกรรมขององค์การได้
2. วัฒนธรรมองค์การอาจเป็นได้ทั้งปัจจัยเกื้อกูลหรืออุปสรรคต่อการดำเนินงานขององค์การ โดยเฉพาะการตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานหรือพฤติกรรมของคน

3. จากผลงานการศึกษาของ เบท; และ เซลิกันแมน (Bate; & Seligman., 1995, Online) พบว่า วัฒนธรรมองค์การมีอำนาจชักนำให้เกิดภาวะการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะที่มีความสำคัญกับองค์การคือการเรียนรู้ภาวะช่วยตัวเองไม่ได้ (Learned helplessness) ซึ่งเป็นสถานภาพทางจิตที่คนจะมีเมื่อเขาพบว่าเขาไม่สามารถควบคุมเป้าหมายในชีวิตของเขาเองได้ และถ้าการเรียนรู้เช่นนี้ได้รับการยืนยัน โดยผู้มีประสบการณ์ตรงและเขาพบกับตัวเองว่าเป็นเช่นนั้นจริง ๆ ก็จะทำให้การลงใจในการตอบโต้กับปัญหาหายไป กลายเป็นคนย่อท้อต่ออุปสรรค

สรุปได้ว่า วัฒนธรรมองค์การ เป็นแบบแผนสำหรับพฤติกรรมมนุษย์ ในองค์การเป็นสิ่งที่เป็นกาวหรือหลักที่ยึดองค์การหรือหน่วยงานให้กลมเกลียวไม่แตกสลายลงไป เพราะเป็นเสมือนแกนกลางของทุกสิ่งทุกอย่างในการดำเนินงานของมนุษย์ในองค์การ

จากการศึกษาปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักวิชาการ พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ มี 6 ด้าน ได้แก่ 1) ภาวะผู้นำของผู้บริหาร 2) สมรรถนะครู 3) การทำงานเป็นเครือข่าย 4) เทคโนโลยีสารสนเทศ 5) ความร่วมมือของผู้ปกครอง 6) วัฒนธรรมองค์การ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) ในการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. นิยามของความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศ

ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศ หมายถึง ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสูง ซึ่งช่วยให้บุคคลสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (National Science Teaching Association, n.d.) ความสามารถนี้ครอบคลุมการเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง การเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งใหม่ (OECD, 2016) นอกจากนี้ยังรวมถึงทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม (Voyage Education, 2023) เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นส่วนสำคัญของความสามารถนี้ เช่น ความอยากรู้อยากเห็นความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีในสังคม (สมจิต สวธนไพบุลย์ และคณะ, 2546) การพัฒนาความสามารถดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยให้บุคคล

สามารถแข่งขันในตลาดแรงงานยุคดิจิทัล แต่ยังส่งเสริมให้เกิดพลเมืองที่มีความรู้ความเข้าใจ สามารถมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2. ทฤษฎีทางการศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทฤษฎีทางการศึกษาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivism (การสร้างความรู้)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivism มีแนวคิดหลักว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยเน้นที่การให้ผู้เรียนได้ทดลองและค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง เช่น การใช้การทดลองในห้องเรียนหรือการทำโครงการวิจัยที่นักเรียนออกแบบและดำเนินการเอง (Piaget, J., 1973)

การใช้ทฤษฎี Constructivism ในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้จริง นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อพวกเขามีส่วนร่วมในการสร้างความรู้และเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับสิ่งที่พวกเขารู้แล้ว (Vygotsky, L. S., 1978)

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของ Albert Bandura เน้นการเรียนรู้จากการสังเกตและการเลียนแบบพฤติกรรมจากบุคคลอื่น เช่น การสังเกตครูหรือเพื่อนในชั้นเรียนที่ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีนี้ยังชี้ให้เห็นว่า การให้โอกาสนักเรียนได้ทำงานกลุ่มหรือทำโครงการร่วมกัน จะช่วยให้พวกเขาได้เรียนรู้จากกันและกัน และพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Bandura, A., 1977)

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีนี้ในการสอนวิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนได้รับแรงบันดาลใจจากการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง (Bandura, A., 2001)

3. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Experiential Learning (การเรียนรู้จากประสบการณ์)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Experiential Learning ของ David Kolb (Kolb, D. A., 1984) เน้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ตรง และกระบวนการสะท้อนความคิด (reflection) เพื่อเรียนรู้จากสิ่งที่ได้สัมผัสในชีวิตจริง โดยกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) Concrete Experience (ประสบการณ์จริง)

2) Reflective Observation (การสังเกตและสะท้อนความคิดเห็น)

3) Abstract Conceptualization (การคิดอย่างมีเหตุผล)

4) Active Experimentation (การทดลองและทดสอบ)

การใช้ทฤษฎีนี้ในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำการทดลองจริง การสะท้อนประสบการณ์ และการสร้างความรู้ใหม่จากการทดสอบและปรับปรุงแนวคิดต่าง ๆ การบูรณาการกระบวนการเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนรู้มีความลึกซึ้งและยั่งยืน (Kolb, D. A., & Kolb, A. Y., 2005)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Connectivism

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Connectivism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่พัฒนาโดย George Siemens (Siemens, G. : 2005) และ Stephen Downes (Downes, S., 2007) ซึ่งเน้นการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล โดยการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายต่าง ๆ นักเรียนในปัจจุบันสามารถเข้าถึงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่ไม่จำกัดในห้องเรียน เช่น ผ่านการค้นหาข้อมูลทางออนไลน์ การเข้าร่วมกลุ่มศึกษาหรือเครือข่ายความรู้ในเว็บไซต์หรือแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย ซึ่งช่วยให้พวกเขาเรียนรู้และแลกเปลี่ยนความรู้ในรูปแบบที่ไม่เคยมีมาก่อน

การเรียนรู้แบบ Connectivism นี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ที่ยั่งยืนเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในโลกที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว

5. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Universal Design for Learning (UDL)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ UDL เน้นการออกแบบการเรียนการสอนที่รองรับความหลากหลายของนักเรียน โดยใช้กลยุทธ์ที่ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน เช่น การใช้สื่อการสอนหลายรูปแบบเพื่อรองรับสไตล์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การออกแบบการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นช่วยให้ทุกคนสามารถเข้าถึงและประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ (CAST, 2018)

ในแง่ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การใช้ UDL จะช่วยให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมและการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนทุกคน ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยีในการช่วยสอนหรือการปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D., 2014)

สรุปได้ว่า การนำทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ เช่น Constructivism, Social Learning, Experiential Learning, Connectivism และ Universal Design for Learning จะช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมความต้องการของนักเรียนที่หลากหลาย ทฤษฎีเหล่านี้ช่วย

ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ในลักษณะที่มีความหมาย ตอบสนองการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเตรียมความพร้อมในการเผชิญกับความท้าทายในโลกที่เต็มไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. องค์ประกอบของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญหลายประการ ได้แก่

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมทั้งความรู้ด้านเนื้อหา กระบวนการ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (PISA Thailand, 2025) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีความลึกซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ทักษะเหล่านี้เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง

3. การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา และการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล (OECD, 2016)

4. ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ (Panorama Education, n.d.)

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความอดทนต่อข้อผิดพลาด และจริยธรรมในการทำงาน (ประวิตร ชูศิลป์, 2542)

6. ความสามารถในการสื่อสาร เช่น การนำเสนอข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

องค์ประกอบเหล่านี้ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นเลิศในด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งในเชิงวิชาการและการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

องค์ประกอบของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวทาง สสวท (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

1. อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (explain phenomena Scientifically)

A1 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล

A2 ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลองและตัวแทนเชิงอธิบาย

A3 พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้

A4 เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย

A5 อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (evaluate and design scientific enquiry)

B1 สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

B2 แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

B3 เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

B4 ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

B5 บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล และความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงจากคำอธิบาย

3. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret data and Evidence scientifically)

C1 แปลงข้อมูลที่น่าเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น

C2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป

C3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

C4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

C5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย (เช่น หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต และวารสาร)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ มี 6 ด้าน ดังนี้ 1) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ 4) ทักษะการคิดขั้นสูง 5) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6) ความสามารถในการสื่อสาร

4. องค์ประกอบของสมรรถนะทางเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

การพัฒนาสมรรถนะทางเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2563) เป็นการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถพัฒนาและใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการบูรณาการและพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องมีเพื่อเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับการเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยีในอนาคต สมรรถนะทางเทคโนโลยีมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่

1. ความรู้และความเข้าใจด้านเทคโนโลยี

การมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องเข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยี เช่น การใช้ซอฟต์แวร์ การเข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ การใช้อุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

ตัวอย่างการประยุกต์: นักเรียนต้องเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน เช่น Microsoft Office หรือ Google Workspace การศึกษาหลักการเบื้องต้นของวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เช่น อัลกอริธึมและการเขียนโปรแกรม

2. ทักษะในการใช้เทคโนโลยี

ทักษะในการใช้เทคโนโลยีคือความสามารถในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อการแก้ปัญหาหรือทำงานต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลและแอปพลิเคชันต่าง ๆ ในการทำการทดลองหรือโครงงานวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลอย่างมืออาชีพ

ตัวอย่างการประยุกต์: การใช้ซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันในการจำลองสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การใช้เครื่องมือออนไลน์ในการทำการศึกษาวิจัย เช่น การค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis Tools)

3. ทักษะการคิดวิเคราะห์และวิจารณ์ญาณ

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นการฝึกให้นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีในการคิดและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การพัฒนาทักษะนี้ทำให้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์อย่างมีระบบ

ตัวอย่างการประยุกต์: การใช้โปรแกรมการจำลองหรือซอฟต์แวร์ในวิทยาศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองและหาข้อสรุปที่ถูกต้อง การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาแบบจำลองทางฟิสิกส์หรือเคมี เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ทักษะในการสร้างสรรค์และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่

การสร้างสรรค์และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เป็นองค์ประกอบสำคัญของสมรรถนะทางเทคโนโลยี การพัฒนาทักษะด้านนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดนอกกรอบและพัฒนาแนวทางใหม่ ๆ ในการใช้เทคโนโลยี โดยอาจรวมถึงการออกแบบโปรแกรมใหม่ การคิดค้นอุปกรณ์ดิจิทัล หรือการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์

ตัวอย่างการประยุกต์: การสร้างโครงงานที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น การออกแบบแอปพลิเคชัน หรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทำวิจัยหรือพัฒนาเครื่องมือดิจิทัลที่มีประโยชน์ในสังคม

5. คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี

การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรมและมีความรับผิดชอบเป็นอีกหนึ่งสมรรถนะที่สำคัญ นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม ไม่ว่าจะเป็น การเคารพสิทธิของผู้อื่น การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล หรือการใช้เทคโนโลยีเพื่อประโยชน์ส่วนรวม

ตัวอย่างการประยุกต์: การสอนนักเรียนเกี่ยวกับความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล การใช้งานเทคโนโลยีในการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้เทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

องค์ประกอบของสมรรถนะทางเทคโนโลยีตามแนวทาง สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

สมรรถนะทางเทคโนโลยี เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตและการเผชิญหน้ากับปัญหาในศตวรรษที่ 21 เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่เพียงแต่เทคโนโลยีจะเป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นเสริมสร้างสมรรถนะทางเทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากในการเตรียมความพร้อมนักเรียนให้รู้เท่าทันข้อมูลข่าวสารปริมาณมหาศาลที่อยู่รอบตัว ครูจึงเป็นฟันเฟืองหนึ่งในการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างให้เยาวชนเหล่านี้เติบโตไปเป็นประชากรของประเทศที่สามารถเลือกรับและปรับใช้ข้อมูลและสารสนเทศที่ได้รับให้เป็นประโยชน์และเหมาะสมที่สุด สมรรถนะทางเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ด้าน ซึ่งในที่นี้จะเรียกโดยย่อว่า ICA 1-5 (มาจากคำว่า ICT competency area) ได้แก่

ICA1 การเข้าถึง ประเมิน และจัดการข้อมูลและสารสนเทศ (accessing, evaluating, and managing information and data)

ICA2 การแชร์ข้อมูลและการสื่อสาร (sharing information and communicating)

ICA3 การดัดแปลงและผลิตสารสนเทศและดิจิทัลคอนเทนต์ (transforming and creating information and digital content)

ICA4 การแก้ไขปัญหาในบริบทโลกดิจิทัลและการคิดเชิงคำนวณ (problem-solving in a digital context and computational thinking)

ICA5 การใช้ ICT อย่างเหมาะสม (appropriate use of ICT)

1. สมรรถนะการเข้าถึง ประเมิน และจัดการข้อมูลและสารสนเทศ (ICA1)

สมรรถนะการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศ หมายถึง การที่บุคคลสามารถบอกได้ว่าข้อมูลและสารสนเทศหรือดิจิทัลคอนเทนต์ที่ต้องการคืออะไร รวมถึงสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้โดยใช้ ICT ทั้งนี้สมรรถนะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันที่อินเทอร์เน็ตมีข้อมูลอยู่มากมาย คือ สมรรถนะการประเมินข้อมูลและสารสนเทศที่

สืบค้นได้ โดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่สืบค้นได้จากหลาย ๆ แหล่งข้อมูลว่ามีความเกี่ยวข้อง ถูกต้อง และมีประโยชน์กับสิ่งที่ต้องการค้นหาหรือไม่ ซึ่งต้องอาศัยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ สุดท้ายการจะนำข้อมูลที่ผ่านการประเมินมาแล้วนั้นไปใช้ในงานที่ต้องการได้นั้น ต้องอาศัยสมรรถนะการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อจัดระเบียบและจัดเก็บข้อมูลที่มีรูปแบบแตกต่างกัน และทำให้สามารถดึงเอาข้อมูลกลับมาใช้อีกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สมรรถนะการแชร์ข้อมูลและการสื่อสาร (ICA2)

สมรรถนะการแชร์ข้อมูลและการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ รวมถึงปรับเปลี่ยนวิธีการสื่อสารให้เหมาะสมกับผู้ฟัง บริบท และช่องทางการสื่อสารที่ใช้ ในที่นี้หมายรวมถึงในบริบทโลกชีวิตจริงและโลกดิจิทัลที่ข้อมูลข่าวสารถูกแชร์ไปยังบุคคลต่าง ๆ ในวงกว้างอย่างรวดเร็วทำให้บุคคลที่ใช้ ICT จะต้องตระหนักถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละแพลตฟอร์มที่ใช้ในการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นอีเมล ระบบส่งข้อความทันทีและแชทกลุ่ม การแชร์รูปภาพและวิดีโอและเว็บไซต์โซเชียลเน็ตเวิร์ค นอกจากนี้ด้วยความที่ ICT ถูกนำไปใช้ในวงกว้างนี้เอง การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับสิ่งที่คนทั่วไปในสังคมยอมรับ รวมถึงความสามารถในการปรับตัวและปรับเปลี่ยนรูปแบบของการสื่อสารให้เหมาะสมกับผู้ที่เราต้องการจะสื่อสารด้วย

3. สมรรถนะการดัดแปลงและผลิตสารสนเทศและดิจิทัลคอนเทนต์ (ICA3)

สมรรถนะการดัดแปลงและผลิตสารสนเทศและดิจิทัลคอนเทนต์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้ ICT หรือข้อมูลที่ได้มาจาก ICT ดิจิทัลคอนเทนต์ และสารสนเทศ ที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการผลิตหรือขยายขอบเขตของสารสนเทศหรือองค์ความรู้ใหม่ ๆ ผ่านการดัดแปลงวิธีการนำเสนอสิ่งเหล่านั้นให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นในบริบทหนึ่ง ๆ ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถของบุคคลในการใช้ภาพกราฟิกและสื่อมัลติมีเดียรวมถึงการวางโครงสร้าง แผนผัง และการออกแบบการนำเสนอเพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นง่ายขึ้น เพื่อสนับสนุนการทำความเข้าใจข้อมูลเหล่านั้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร

4. สมรรถนะการแก้ไขปัญหาในบริบทโลกดิจิทัลและการคิดเชิงคำนวณ (ICA4)

สมรรถนะการแก้ไขปัญหา หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้การรู้คิดเพื่อทำความเข้าใจและแยกแยะปัญหาที่ยังไม่มีแนวทางการแก้ไขที่ชัดเจน ในบริบทของ ICT สมรรถนะการแก้ปัญหามุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิค โดยหาวิธีการที่จะใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ การรู้คิดของบุคคลหนึ่ง ๆ ที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหาประกอบด้วย

- การสำรวจสถานการณ์ปัญหาผ่านการสังเกตและมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ และการสืบค้นข้อมูลข้อจำกัด และอุปสรรค รวมถึงการทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- การนำเสนอและแปลงปัญหา ผ่านการสร้างรูปแบบการนำเสนอและตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหา

- การวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยตั้งเป้าหมาย คิดกลยุทธ์ใหม่ในการแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติ

- การกำกับดูแลความคืบหน้าและสะท้อนผลการลงมือแก้ไขปัญหา

นอกจากนี้ สมรรถนะการแก้ไขปัญหายังรวมถึงการร่วมมือกันแก้ไขปัญา ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลในการมีส่วนร่วมกับกลุ่มบุคคลในกระบวนการแก้ไขปัญา โดยมีการแลกเปลี่ยนความเข้าใจและความพยายามที่ใช้ในการคิดหาแนวทางการแก้ไขปัญา รวมทั้งดึงเอาความรู้ ทักษะ และความพยายามของกลุ่มบุคคลนั้น ๆ มาประกอบใช้ในการแก้ไขปัญา การร่วมมือกันแก้ไขปัญาในสภาพแวดล้อมที่เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทมากขึ้น บุคคลที่มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญานั้น ๆ จะต้องมีการรู้คิดในระดับที่สูงขึ้น รวมถึงจะต้องมีทักษะทางสังคมและทางเทคนิคเพื่อจะได้มั่นใจได้ว่ากลุ่มบุคคลที่กำลังร่วมกันแก้ไขปัญาอยู่นั้นมีข้อมูลและความเข้าใจที่ตรงกัน ซึ่งจะทำให้สามารถดึงเอาทรัพยากรดิจิทัลมาสนับสนุนการบริหารจัดการทีมและประสานความร่วมมือในการแก้ไขปัญาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการระบุและแยกแยะประเด็นปัญาออกเป็นขั้น ๆ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการรายละเอียดที่สำคัญของปัญานั้น ๆ รวมทั้งสามารถแสดงวิธีการแก้ไขปัญาที่เป็นไปได้และนำเสนอวิธีการดังกล่าวออกมาในรูปแบบที่ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้แม้ว่าการคิดเชิงคำนวณและการแก้ไขปัญาในบริบทโลกดิจิทัลอาจมีกระบวนการคิดบางอย่างที่คล้ายคลึงกันสิ่งหนึ่งที่มีความแตกต่างกัน คือ การคิดเชิงคำนวณจะเน้นที่ใช้คำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัลในการวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญา หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าการคิดเชิงคำนวณคือการแก้ไขปัญาประเภทหนึ่งที่น่าเอาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ไปใช้ในการแก้ไขปัญาที่พบเจอในทุก ๆ ศาสตร์สาขา ซึ่งทำให้เกิดวิธีการวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญาในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ดำเนินการได้โดยใช้คอมพิวเตอร์สมรรถนะการคิดเชิงคำนวณประกอบด้วยความสามารถของบุคคลในการดำเนินการกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

- แปลงปัญาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ไขปัญานั้น ๆ ได้

- จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

- แยกแยะรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่สำคัญออกจากข้อมูลที่มี และนำเสนอข้อมูลเหล่านั้นในรูปแบบของโมเดลหรือการจำลอง

- ใช้การคิดแบบอัลกอริทึม เพื่อสร้างให้เกิดการแก้ปัญหาแบบอัตโนมัติ

- ระบุ วิเคราะห์ และนำวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ไปใช้ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการผสมผสานขั้นตอนและการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

- ทำให้วิธีการแก้ปัญหาที่ได้มานั้น สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาลูกอื่น ๆ ที่มีความหลากหลายได้

5. สมรรถนะการใช้ ICT อย่างเหมาะสม (ICA5)

สมรรถนะการใช้ ICT อย่างเหมาะสม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการประเมินการใช้งาน ICT ในประเด็นด้านความมั่นคง ปลอดภัย และความเสี่ยงบนโลกออนไลน์ กล่าวคือจะต้องสามารถใช้งาน ICT ได้อย่างเหมาะสมในทุกบริบทและแพลตฟอร์ม โดยคำนึงถึงความเหมาะสมทางสังคม กฎหมาย และจริยธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่ข้อมูลหนึ่ง ๆ ถูกแชร์ออกไปอย่างง่ายดายและรวดเร็ว บุคคลที่ใช้งาน ICT จะต้องให้ความสำคัญกับวิธีการที่ใช้ในการจัดการและปกป้องข้อมูลของตนเอง รวมถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยทาง ICT เช่น พฤติกรรมการใช้งานโลกออนไลน์อย่างปลอดภัย นโยบายความเป็นส่วนตัวและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล การตั้งรหัสผ่านที่ไม่สามารถคาดเดาได้ง่าย การระรานทางไซเบอร์ (cyber bullying) การดาวน์โหลด ลิขสิทธิ์ มาตรการการป้องกันไวรัส การใช้งานโทรศัพท์มือถืออย่างปลอดภัย การติดต่อกับบุคคลที่ไม่รู้จัก เป็นต้น

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของสมรรถนะทางเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศมี 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้และความเข้าใจด้านเทคโนโลยี 2) ทักษะในการใช้เทคโนโลยี 3) ทักษะการคิดวิเคราะห์และวิจารณ์ 4) ทักษะในการสร้างสรรค์และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ 5) คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี มีความสำคัญในการส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียน โดยการพัฒนาทักษะเหล่านี้จะช่วยให้พวกเขามีความพร้อมที่จะเผชิญกับความท้าทายในยุคที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และสามารถใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่สังคมและโลกในอนาคต

5. แนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

แนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ ได้แก่

1. Inquiry-based Learning หรือการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกตั้งคำถาม ออกแบบทดลอง และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง (สมจิต สวธนไพบูลย์ และคณะ : 2546)

2. STEM Education ที่บูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง (Sritrakul, 2018)

3. Problem-based Learning ที่เน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาจริงผ่านกระบวนการคิดเชิงระบบ (Panorama Education, n.d.)

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดกิจกรรม เช่น ห้องปฏิบัติการเสมือน หรือโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (Voyage Education, 2023) นอกจากนี้ การสร้างแรงจูงใจผ่านกิจกรรมที่ท้าทาย เช่น โครงการวิทยาศาสตร์ หรือการแข่งขันระดับชาติ ก็สามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและพัฒนาตนเองได้ดียิ่งขึ้น (ประวิตร ชูศิลป์, 2542) การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น ห้องปฏิบัติการที่ทันสมัย หรือเครือข่ายนักวิทยาศาสตร์ต้นแบบ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ไปสู่ระดับสูงสุด

6. แนวคิดการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีให้กับนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมให้สามารถใช้งานและประยุกต์เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกด้านของชีวิต ทั้งในด้านการเรียน การทำงาน และการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว แนวคิดนี้มุ่งเน้นการสร้าง ความเข้าใจและทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน รวมถึงการส่งเสริมทักษะที่สำคัญ เช่น การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา และการสื่อสารในโลกดิจิทัล แนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning)

การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศจึงต้องมีการบูรณาการระหว่าง วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันในรูปแบบที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะจากหลายด้านเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

ตัวอย่าง: การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างสรรค์แอปพลิเคชันเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม เช่น แอปพลิเคชันจัดการพลังงาน

2. การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning)

การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติจริงเป็นวิธีที่ช่วยให้การเรียนรู้เทคโนโลยีมีความหมายและท้าทายมากขึ้น นักเรียนจะได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการใช้งานเทคโนโลยี ซึ่งช่วยให้พวกเขาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

ตัวอย่าง: การจัดกิจกรรมในห้องเรียนที่นักเรียนต้องสร้างโปรเจกต์หรือโครงงานโดยใช้เครื่องมือเทคโนโลยี เช่น การสร้างเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน

3. การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ (Technology as a Learning Tool)

เทคโนโลยีสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอน โดยการใช้เครื่องมือดิจิทัลที่ช่วยในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารผลการศึกษผ่านช่องทางออนไลน์หรือแพลตฟอร์มดิจิทัล นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนที่มีความหลากหลาย เช่น วิดีโอ สื่ออินเทอร์แอคทีฟ หรือเกมการศึกษา

ตัวอย่าง: การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ในการร่วมมือกับเพื่อนร่วมชั้นในการทำโครงงาน

4. การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)

การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศจึงต้องเน้นการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและยั่งยืน โดยการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต

ตัวอย่าง: การใช้คอร์สออนไลน์หรือแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่สามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีที่ต้องการเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา

5. การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (Collaborative Learning)

การทำงานร่วมกันในกลุ่มช่วยเสริมสร้างทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในโลกดิจิทัลและเทคโนโลยี นักเรียนจะได้เรียนรู้การแบ่งปันความรู้และแนวคิดระหว่างกัน รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์ผลงานร่วมกัน

ตัวอย่าง: การทำโครงการร่วมกันผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ที่นักเรียนสามารถแชร์ไอเดีย แก้ไขงานร่วมกัน และส่งผลการงานที่สมบูรณ์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศนั้นมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการใช้เทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ของชีวิต นักเรียนจะต้องเรียนรู้ทั้งทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ผ่านการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย ทั้งการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การบูรณาการการเรียนรู้ และการพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกัน เพื่อให้การใช้เทคโนโลยีสามารถส่งเสริมการพัฒนาความเป็นเลิศในด้านต่าง ๆ ได้อย่างยั่งยืน (UNESCO, 2021)

7. แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

1.1 การออกแบบหลักสูตรที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM Education)

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning)

1.3 การส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.4 การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2. การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

2.1 การพัฒนาทักษะการสอนและการวัดประเมินผลแบบมีอาชีพ

2.2 การส่งเสริมการทำวิจัยในชั้นเรียนของครู

2.3 การจัดอบรมและพัฒนาความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับครูในสาขาวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

3. การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

3.1 การจัดหาสื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้

3.2 การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หรือศูนย์นวัตกรรม

3.3 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย และ

ภาคเอกชน

4. การส่งเสริมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

4.1 การจัดค่ายวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.2 การส่งเสริมการเข้าร่วมการแข่งขันทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

4.3 การสนับสนุนโครงงานวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมของนักเรียน

5. การวัดผลและสร้างแรงบันดาลใจ

5.1 การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

5.2 การใช้การประเมินตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน

5.3 การจัดกิจกรรมสร้างแรงบันดาลใจจากนักวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมต้นแบบ

5.4 การส่งเสริมให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

8. การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศ

การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นหัวข้อที่สำคัญในการพัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในยุคสมัยที่เทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การมีวิธีการที่เหมาะสมในการสอนและการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะและความสามารถที่จำเป็นในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีแนวทางการส่งเสริมดังนี้

1. การสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษาควรเน้นที่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนที่กระตุ้นให้เกิดการตั้งคำถามและการค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง เช่น การทำโครงการวิจัย การทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือการใช้กรณีศึกษาจากสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry-Based Learning) และเพิ่มความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ (Critical Thinking) (King, A., 1994)

2. การใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน

เทคโนโลยีสามารถเข้ามามีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปัจจุบันการใช้สื่อการเรียนการสอนแบบดิจิทัล (Hattie, J. : 2009) เช่น ซอฟต์แวร์จำลองการทดลอง 3D หรือแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ช่วยให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยเฉพาะการใช้การจำลอง (Simulation) หรือการใช้เกมการศึกษา (Educational Games) ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจทฤษฎีและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น (Gee, J. P., 2003)

3. การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น การจัดกิจกรรมที่ต้องใช้การทำงานเป็นทีม เช่น การทำโครงงานกลุ่ม หรือการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีการประสานงานระหว่างสมาชิกในกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการสื่อสาร การฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการประนีประนอม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 (Johnson, D. W., & Johnson, R. T., 1999)

4. การประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม

การประเมินผลในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ควรจำกัดอยู่แค่การทดสอบเชิงทฤษฎี แต่ควรใช้การประเมินที่สามารถวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ เช่น การประเมินจากผลงานหรือการประเมินผ่านกระบวนการทำงานจริง (Authentic Assessment) การใช้การประเมินที่หลากหลายจะช่วยให้ครูสามารถเห็นพัฒนาการของนักเรียนในด้านต่าง ๆ รวมถึงทักษะที่เป็นพื้นฐานสำคัญในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Wiggins, G., 1990)

5. การสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนควรเริ่มจากการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ครูสามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การตั้งคำถามที่ท้าทาย การสร้างประสบการณ์ที่น่าสนใจ หรือการใช้กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดูน่าสนใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้จะช่วยเพิ่มความตั้งใจในการเรียนของนักเรียน (Deci, E. L., & Ryan, R. M., 2000)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษาศึกษางานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

วิภา ทองหง่า (2554) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัย พบว่า 1) องค์ประกอบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มี 6 องค์ประกอบ คือ การประกันคุณภาพการศึกษา การพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน การนิเทศการศึกษา การแนะแนวการศึกษา การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และสื่อการสอน 2) ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการบริหารงานของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่า องค์ประกอบทุกตัวมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านการประกันคุณภาพการศึกษา โดยที่ การพัฒนาศักยภาพ การเรียนรู้ของผู้เรียน การนิเทศการศึกษา การแนะแนวการศึกษา การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และสื่อการสอนมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการประกันคุณภาพการศึกษาและมีความสัมพันธ์โดยอ้อมกับการประกันคุณภาพการศึกษาโดยส่งผ่านการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน 3) ผลการยืนยันรูปแบบการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ มีความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง และใช้ประโยชน์ได้จริง

ยุภาวรรณ โมรัฐเถียร (2555) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การเตรียมความพร้อมของรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร 2) การดำเนินงานของรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร 3) การตรวจสอบความสำเร็จของรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร และ 4) การส่งเสริม สนับสนุนของรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร สาระในรูปแบบครอบคลุมแนวคิดการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศ 6 ด้าน คือ การนำองค์การ การวางแผน เชิงกลยุทธ์การมุ่งเน้นผู้เรียน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและตลาด การวิเคราะห์ และการจัดการความรู้ การมุ่งเน้นครูผู้สอนและบุคลากร และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ผลผลิตที่เกิดกับครู พบว่า 1) ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศหลังการใช้รูปแบบในทุกด้าน มากที่สุด 2) ผลการปฏิบัติงานในหน้าที่หลังการใช้รูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศสูงขึ้น 3) ความพึงพอใจของครูต่อรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศ

อยู่ในระดับมากที่สุด 4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้สูงขึ้น

พระมหาสุทิน สุธิโน (2556) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรม ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพทั่วไปของการบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธ ของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา กลุ่ม 1 มีการบริหารงานตามหน้าที่การบริหาร POLC มีการวางแผนยุทธศาสตร์ การจัดองค์การ มีการนำและมีการตรวจสอบ โดยมีการประยุกต์ใช้ ทฤษฎีหลักการบริหารนิยธรรมและนวัตกรรมในการบริหารซึ่งเป็นไปตามสภาพและบริบทของสถานศึกษา มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีข้อตกลงร่วมกันและการรวมตัวกันภายใต้การบริหารจัดการแบบกลุ่มโรงเรียน เพื่อประสานความร่วมมือด้านการบริหารความรู้วิชาการ สามารถที่จะพัฒนาความร่วมมือและความสัมพันธ์ไปสู่ระดับเครือข่ายที่มีการสร้างความเข้มแข็งในการบริหารงานวิชาการ 5 ด้านอย่างเป็นระบบได้ 2) หลักพุทธธรรมที่เหมาะสมในการบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษากลุ่ม 1 ได้แก่ อปทานิยธรรม 7 มีการบูรณาการหลักการบริหารนิยธรรมเข้าไปในทุกขั้นตอนกระบวนการของการบริหารจัดการ เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา ก่อให้เกิดการบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธเป็นเครือข่ายมีชีวิต มีการรวมตัวกัน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สกัดเอาส่วนดีหรือจุดแข็งของแต่ละฝ่ายมาเรียนรู้และ สนับสนุนกันและกัน 3) รูปแบบการบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษากลุ่ม 1 เป็นรูปแบบการบริหารจัดการเครือข่ายที่มีการบูรณาการหลักการบริหารนิยธรรม อันเป็นหลักธรรมที่สร้างความสามัคคีของบุคคล

อาจันต์ จูญผล (2556) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัย พบว่า จากการศึกษาปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาและตรวจสอบรูปแบบการบริหารวิชาการที่มีประสิทธิผลของโรงเรียนมัธยมศึกษา การพัฒนาและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้รูปแบบการบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) การนำองค์การทางวิชาการ 2) การวางแผนการบริหารวิชาการเชิงกลยุทธ์ 3) การมุ่งเน้นผู้เรียน 4) การวัด วิเคราะห์และการจัดการความรู้ทางวิชาการ 5) การมุ่งเน้นบุคลากร 6) ระบบและกระบวนการบริหาร และ 7) การมุ่งเน้นผลลัพธ์การดำเนินงานวิชาการ โดยผลการตรวจสอบรูปแบบด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

พระวิเชียร ศรีหาบุตร (2557) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัยในสังคมอนาคต ผลการวิจัย ตอนที่ 1 พบว่า ผลการสำรวจความต้องการของอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา 4 ด้าน พบว่า ด้านสภาพที่เป็นอยู่จริงในการพัฒนาหลักสูตร และด้านการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ อยู่ในระดับน้อยที่สุด ด้านความร่วมมือส่งเสริมการเรียนรู้ อยู่ในระดับปานกลาง และด้านความคาดหวังที่ต้องการเกิดขึ้นในอนาคต อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนความคาดหวังต่อการพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการโดยรวมทั้ง 3 ด้าน ค่า PNI Modified พบว่า ด้านการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ มีความแตกต่างมาก มีค่าเท่ากับ 0.42 รองลงมา คือ ด้านความร่วมมือส่งเสริมการเรียนรู้ ตอนที่ 2 การทำ SWOT ANALYSIS กับผู้บริหาร พบว่า จุดแข็งของมหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย (มมร.) คือ 1) ในทุกหลักสูตรและทุกระดับการศึกษามีวิชาพระพุทธศาสนาบรรจุไว้ 2) ผู้สำเร็จการศึกษาจาก มมร. มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านพระพุทธศาสนา จุดอ่อน คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรมีจำกัด 2) การวัดผล ประเมินผลและเทียบโอนผลการเรียนขาดคุณภาพ 3) บุคลากรขาดความชำนาญเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีและโอกาส คือ 1) จัดอบรมด้านวิชาการ ละอบรมด้านวิชาการบ่อยขึ้น 2) ช่วยงานคณะสงฆ์ในการจัดการศึกษาของคณะสงฆ์ และร่วมมือกับคณะสงฆ์ในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต 3) ฝึกฝนบุคลากรให้มีประสิทธิภาพ ข้อจำกัด คือ 1) ผู้มีความรู้และแตกฉานด้านการพัฒนาหลักสูตรมีน้อย 2) หลักสูตรที่เปิดสอนมีน้อยไม่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน 3) สถาบันขาดความน่าเชื่อถือจากการเปลี่ยนแปลงผู้บริหารบ่อย ๆ 4) ความเจริญก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงระบบเทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ตอนที่ 3 ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่มงาน 4 ด้าน ดังนี้ กลุ่มงานที่ 1 ด้านที่ 1 การพัฒนาหลักสูตร ด้านที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนการสอน ด้านที่ 3 การพัฒนาสื่อวัตกรรม และเทคโนโลยี และด้านที่ 4 การวัดผล ประเมินผล และเทียบโอน กลุ่มงานที่ 2 ด้านที่ 1 การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ด้านที่ 2 การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ ด้านที่ 3 การพัฒนาการนิเทศและแนะแนว และด้านที่ 4 การพัฒนาระบบประกันคุณภาพการศึกษา กลุ่มงานที่ 3 ด้านที่ 1 การส่งเสริมความรู้ทางวิชาการแก่บุคลากร ด้านที่ 2 การส่งเสริมความรู้ทางวิชาการแก่ครอบครัว ด้านที่ 3 การส่งเสริมความรู้ทางวิชาการแก่ชุมชน และด้านที่ 4 การประสานความร่วมมือทางวิชาการกับสถานศึกษาอื่น ซึ่งทั้งหมดอยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่ามัธยฐาน 5.00) และมีความสอดคล้องกัน โดยค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เกิน 1.5

ศรุต บุญโนนแต่ (2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง แนวทางการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดที่มีประสิทธิผล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของแนวทางการบริหารงานวิชาการ และสร้างแนวทางการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดที่มีประสิทธิผล ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันของแนวทางการบริหารงานวิชาการในด้านปัจจัยนำเข้า (Input) มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนด้าน

กระบวนการ (Process) มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ด้านผลผลิต (Output) มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลางและด้านกระบวนการบริหารงานวิชาการแบบ POLC มีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง สภาพปัญหาและความต้องการของการบริหารงานวิชาการโดยรวมทุกด้านพบว่า ขาดการกำหนดแผน และขั้นตอนการทำงานมีการปรับเปลี่ยนนโยบาย และการขาดการมีส่วนร่วมของครูและผู้เกี่ยวข้อง โดยมีความต้องการ คือ การกำหนดแผนการทำงาน กำหนดนโยบายที่ชัดเจน ให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน 2) แนวทางการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดที่มีประสิทธิผล ประกอบด้วย 4 แนวทางหลัก 10 แนวทางย่อย แนวทางหลัก ได้แก่ 2.1) ด้าน ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ภาวะผู้นำทางวิชาการ 2.2) ด้านกระบวนการ ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนากระบวนการเรียนรู้และจัดการเรียนการสอน การวัดผล การประเมินผลและการเทียบโอนผลการเรียน การพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา การนิเทศ การศึกษา และการประกันคุณภาพการศึกษา 2.3) ด้านผลผลิต ได้แก่ ประสิทธิภาพของแนวทางการบริหารงานวิชาการ 4) ด้านข้อมูล ได้แก่ การรายงานผล และข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้อง นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยในแต่ละองค์ประกอบมีแนวดำเนินการ 4) ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม 3) ผลการนำเสนอและประเมินแนวทางการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดที่มีประสิทธิผล

อุดม ชูสิ่วรรณ (2559) ได้ศึกษาวิจัย รูปแบบการพัฒนาระบบการบริหารคุณภาพโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศระดับสากล ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของการบริหารคุณภาพโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศระดับสากล ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ 1) การนำองค์การ 2) การวางแผนกลยุทธ์ 3) การมุ่งเน้นผู้เรียนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 4) การวัด การวิเคราะห์และการจัดการ 5) การมุ่งเน้นบุคลากร 6) การมุ่งเน้นการปฏิบัติ และ 7) ผลลัพธ์ด้านผู้เรียน นำองค์ประกอบไปสร้างรูปแบบการพัฒนาระบบการบริหารคุณภาพโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศระดับสากลได้ 6 ระบบ ดังนี้ ระบบที่ 1 การนำองค์การต้องรู้และเข้าใจบริบทของโรงเรียนที่มีความท้าทายเพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดทิศทางการพัฒนาโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศ ระบบที่ 2 การวางแผนกลยุทธ์ ผู้อำนวยการสถานศึกษาจะต้องนำวิสัยทัศน์มาดำเนินการในการวางแผนเชิงกลยุทธ์ไปสู่ความเป็นเลิศ ระบบที่ 3 การบริหารที่มุ่งเน้นผู้เรียน การพัฒนาหลักสูตรตามความสามารถของผู้เรียน โดยรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ระบบที่ 4 การจัดสรรคนและจัดการความรู้เพื่อกำหนด ตัวชี้วัดความสำเร็จและวิธีการ วัดผลการปฏิบัติงานของทุกระบบ ระบบที่ 5 การพัฒนาบุคลากรเป็นฐานในการกำหนดกลยุทธ์เพื่อพัฒนาขีดความสามารถการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ระบบที่ 6 ระบบการเรียนการสอนเชื่อมโยงกับระบบ การพัฒนาบุคลากรให้มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนองค์ประกอบที่ 7 เป็นผลลัพธ์ของการดำเนินงานจาก 6 ระบบ

สมศรี พิมพ์พิพัฒน์ (2559) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารเพื่อความเป็นเลิศของสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบองค์ประกอบการบริหารและยืนยันผลองค์ประกอบการบริหารเพื่อความเป็นเลิศ ของสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัย พบว่า 1) องค์ประกอบการบริหารเพื่อความเป็นเลิศของสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร มี 5 องค์ประกอบ คือ การเป็นผู้บริหารมืออาชีพ การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดโครงสร้างการบริหารงานของสถานศึกษา การพัฒนาบุคลากรครูและการส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถเต็มตามศักยภาพ 2) ผลการยืนยันองค์ประกอบการบริหารเพื่อความเป็นเลิศของสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ มีความเหมาะสม เป็นไปได้ มีความถูกต้อง และสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

ประเสริฐ สำเภารอด (2560) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลก มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบและพัฒนา รูปแบบการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลก ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบหลักสำหรับการบริหารเพื่อความเป็นเลิศ มี 5 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ด้านการบริหารงานบุคคล ด้านการจัดการสารสนเทศ ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา ด้านการวางแผนพัฒนาโรงเรียน และด้านการมุ่งเน้นนักเรียน ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้อง 2) รูปแบบการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลก มี 7 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหารโรงเรียน ด้านการวางแผนพัฒนาโรงเรียน ด้านการมุ่งเน้นนักเรียน ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้อง ด้านการจัดการสารสนเทศ ด้านการบริหารงานบุคคล ด้านการบริหารงานวิชาการ ด้านจัดการกระบวนการสนับสนุน 3) ทุกองค์ประกอบหลัก ผู้เชี่ยวชาญเห็นเห็นว่ามี ความเหมาะสมและความเป็นไปได้

อมลรดา พุทธินันท์ (2561) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ หลักดังนี้ 1.1) ภาวะผู้นำทางวิชาการ 1.2) ภารกิจและขอบข่ายงานวิชาการในโรงเรียน 1.3) กระบวนการบริหารงานวิชาการ 1.4) การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ 2) ผลการพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบ EDR พบว่า องค์ประกอบทุกองค์ประกอบ มีความเหมาะสมทุกตัวบ่งชี้ (มีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ไม่เกิน 1.5 และผลต่างระหว่างฐานนิยมกับมัธยฐานไม่เกิน 1.50) องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดองค์การปกครอง

ส่วนท้องถิ่น มี 4 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 19 องค์ประกอบ หลัก 114 ตัวบ่งชี้ ผู้บริหารสถานศึกษา และ/หรือหัวหน้างานวิชาการ มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่ามีความเหมาะสมทั้งหมดอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด 3) การสร้างคู่มือการปฏิบัติงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ผู้บริหารสถานศึกษา และหัวหน้างานวิชาการมีความเห็นว่าเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

สุประวีณ์ ทิพย์โพธิ์ (2563) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) สภาพการบริหารงานวิชาการมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก กระบวนการบริหารงานวิชาการ มี 4 ขั้นตอน และปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ มี 6 ปัจจัย 2) รูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบ 1 ขอบข่ายการบริหารงานวิชาการ มี 9 ด้าน องค์ประกอบ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการ มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำและการควบคุม องค์ประกอบ 3 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ มี 6 ปัจจัย ได้แก่ ภาวะผู้นำของผู้บริหาร สมรรถนะครู การทำงานเป็นเครือข่าย เทคโนโลยีสารสนเทศ ความร่วมมือของผู้ปกครอง และวัฒนธรรมองค์กร 3) ผลการประเมินรูปแบบ พบว่ารูปแบบมีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ และอรรถประโยชน์ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

สดี ไส่ ศรีสวัสดิ์ (2565) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบันการบริหารงานวิชาการในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียน สังกัดกรุงเทพมหานคร ทั้ง 5 ด้าน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) รูปแบบการบริหารงานวิชาการใน ศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบหลัก คือ องค์ประกอบที่ 1 การบริหารงานวิชาการ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ด้านการ นิเทศการศึกษา ด้านสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษา ด้านการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ การศึกษา และด้านการวัดผลประเมินผลการเรียน โดยขับเคลื่อนด้วย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการ บริหาร 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การจัดองค์การ การนำและการควบคุม โดยภาพรวมพบว่า มีความถูกต้องและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ทดลองใช้และประเมินความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษาศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

แซมมอนส์; ฮิลล์แมน; และ มอร์ติเมอร์ (Sammons; Hillman; & Mortimore, 1995)

ได้ศึกษาการพัฒนาองค์ประกอบที่ส่งผลถึงความสำเร็จหรือความมีประสิทธิภาพของโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า มี 11 ปัจจัย คือ

1. ผู้บริหารมืออาชีพ ประกอบด้วย

1.1 มีความมั่นคงและชัดเจนของวัตถุประสงค์ขององค์กร และการบริหารเชิงรุก สร้างทีมงานบริหารของโรงเรียน

1.2 การมีส่วนร่วมของครูในการบริหารจัดการหลักสูตร การตัดสินใจและการใช้นโยบายต่าง ๆ

1.3 สร้างครูให้เป็นผู้นำทางวิชาการ

2. การมีวิสัยทัศน์และเป้าหมายร่วมกัน ประกอบด้วย

2.1 การมีเอกภาพของเป้าหมายโรงเรียน

2.2 การปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเพื่อความก้าวหน้าของนักเรียน

2.3 การความเคารพในสถาบัน

3. มีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ได้แก่

3.1 มีสภาพแวดล้อมที่เป็นระบบ ระเบียบ

3.2 มีสภาพแวดล้อมที่ดึงดูดความสนใจต่อการเรียนการสอน

4. การเรียนการสอนที่เข้มข้น ได้แก่

4.1 การใช้เวลาที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนและการบริหาร

4.2 การเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ

5. มีแผนการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน ได้แก่

5.1 ความมีประสิทธิภาพของแผนการสอนในการเตรียมการสอน

5.2 การมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนของแผนการสอน

5.3 บทเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียน

5.4 การใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย

6. มีความคาดหวังต่อโรงเรียนและนักเรียนในระดับสูง

6.1 ครูและนักเรียนมีความคาดหวังในระดับสูงรวมกันทั่วทั้งโรงเรียน

6.2 มีการสื่อสารและเสริมแรงเพื่อให้คาดหวังสู่ความเป็นจริง

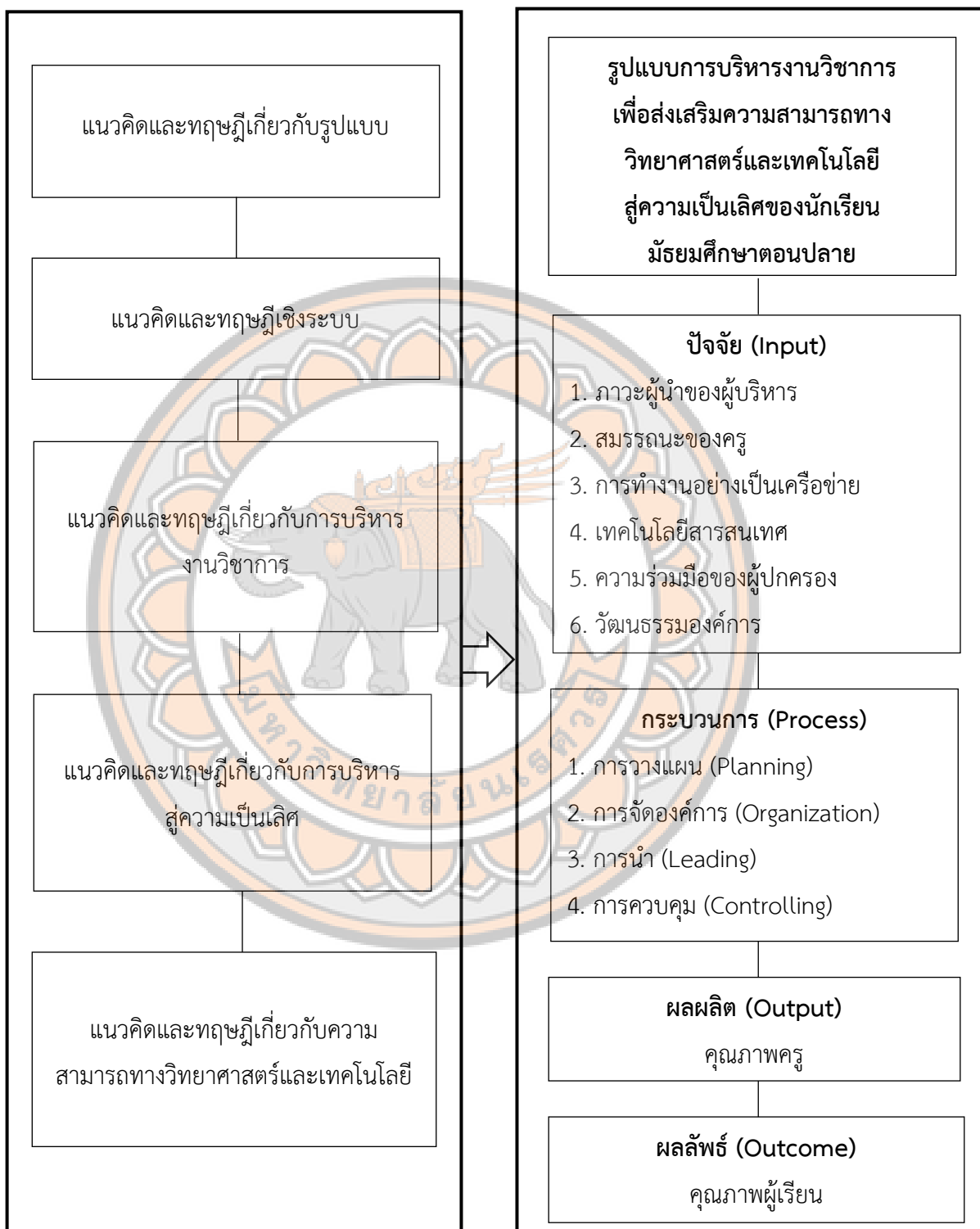
6.3 มีการคิดการปฏิบัติที่ทำให้ไปสู่ความคาดหวัง

7. มีการเสริมแรงครู ประกอบด้วย
 - 7.1 การให้ความเป็นธรรมในการให้รางวัลและลงโทษ
 - 7.2 การชี้แจงและให้ทราบผลการพัฒนาหรือการปรับปรุง
 8. มีการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียนและการพัฒนาปรับปรุงโรงเรียน ได้แก่
 - 8.1 มีการติดตามผลการเรียนของนักเรียน
 - 8.2 มีการประเมินศักยภาพของโรงเรียน
 9. นักเรียนมีความรับผิดชอบ ประกอบด้วย
 - 9.1 การสร้างความศรัทธาของครูให้แก่นักเรียน
 - 9.2 การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่นักเรียน
 - 9.3 การควบคุมพฤติกรรมของนักเรียน
 10. มีความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและผู้ปกครอง ได้แก่ การให้ความร่วมมือที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
 11. เป็นองค์การแห่งการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ การพัฒนาบุคลากรทุกฝ่ายในโรงเรียนให้มีการเรียนรู้ และรับผิดชอบโรงเรียนได้เอง เพื่อสร้างทีมงานในการพัฒนาโรงเรียน
- แมคคาร์ธี (McCarthy, 1997) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การบริหารงานวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาในรัฐนิวเจอร์ซีย์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มอาจารย์มีความคิดเห็นไม่สอดคล้องกับผู้บริหารเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติงานวิชาการในเรื่องการสังเกตการณ์การสอน การวัดผลและประเมินผล การจัดตั้งคณะกรรมการบริหารงานวิชาการและความรับผิดชอบของคณะกรรมการบุคลากรทั้งหมด มีความเห็นตรงกันว่าผู้บริหารสถานศึกษาควรมีบทบาทสำคัญในการรับผิดชอบ และเอาใจใส่การบริหารงานวิชาการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- สคริบนอร์ (Scribner, 1999) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาครูมืออาชีพโดยอิทธิพลของบริบทของงานเพื่อการเรียนรู้ของครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบแรงจูงใจที่ครูต้องการในการพัฒนาเป็น ครูมืออาชีพ ประสบการณ์ของครูที่จะพัฒนาตนเองเป็นครูมืออาชีพ และอิทธิพลของบริบทของงานที่มีผลต่อการพัฒนาสู่ครูมืออาชีพ พบว่า สิ่งจูงใจที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของครู คือ แรงจูงใจภายใน 4 ประการ ได้แก่ ความต้องการความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะในการเรียนการสอน การจัดการชั้นเรียนและช่องว่างระหว่างความรู้ของนักเรียน และแรงจูงใจภายนอก 2 ประการ คือ รางวัลกับสิทธิบัตร นอกจากนั้นการเรียนรู้เพิ่มเติมของครูประจำการเกิดจากการร่วมมือร่วมใจของครูในการจัดการชั้นเรียน และการร่วมกันพัฒนาการสอนหรือทักษะการเป็นครูร่วมกัน สิ่งที่ครูต้องการสนับสนุน คือ การได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยอย่างเพียงพอ และการจัดกิจกรรมการพัฒนาครูเพื่อให้เกิดการพัฒนาาร่วมกัน

กลิคแมน; กอร์ดอน; และ โรสส์-กอร์ดอน (Glickman; Gordon; & Ross-Gordon, 2001) ได้ศึกษาคุณลักษณะของโรงเรียนที่ประสบความสำเร็จในการบริหารงาน ผลการศึกษา พบว่า คุณลักษณะ ของโรงเรียน มี 12 ประการ คือ

1. ผู้บริหารที่มีความหลากหลายของภาวะผู้นำของครูด้วยการสร้างระบบการประเมินผลที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. การตระหนักถึงสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมของโรงเรียน
3. การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง
4. การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน และปรับเปลี่ยนวิสัยทัศน์อย่างต่อเนื่อง
5. การได้รับการสนับสนุนจากทั้งภายนอกและภายในเรื่องเวลาเรียน การจัดกิจกรรมด้านวิชาการและคุณธรรมจริยธรรม
6. การเน้นที่การเรียนการสอน
7. การพัฒนาที่ต่อเนื่อง เช่น การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของโรงเรียน
8. การมีแผนการสอนที่ดี
9. ครูมีความร่วมมือกัน
10. การมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาข้อมูลในการสร้างรูปแบบของโรงเรียน
11. การมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการพัฒนาปรับปรุงโรงเรียน
12. การใช้วิธีการหลากหลายเพื่อพัฒนาปรับปรุงโรงเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

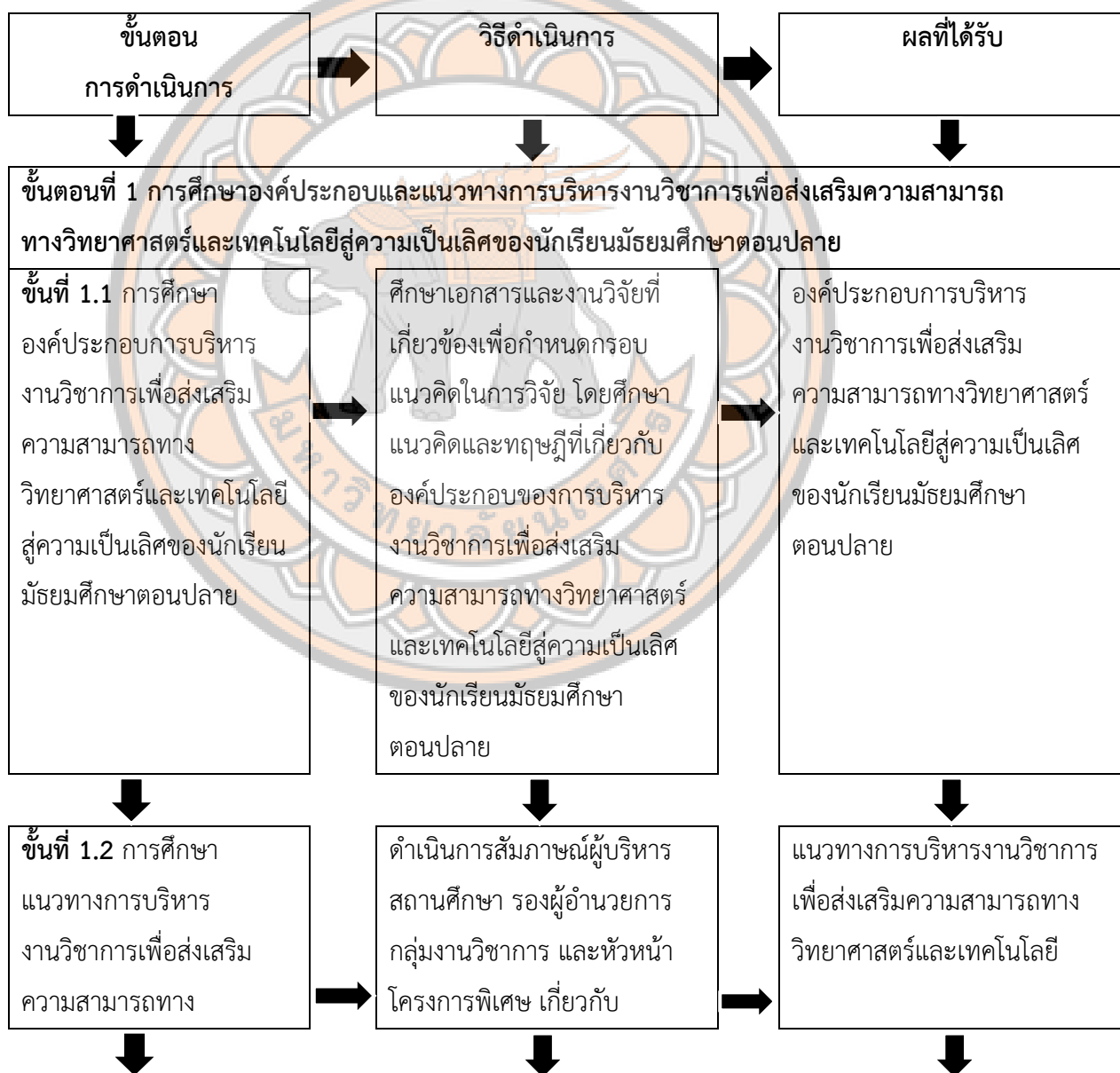


ภาพ 4 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย (ต่อ)



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย (ต่อ)



ภาพ 5 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย (ต่อ)

จากภาพ แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การศึกษารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ขั้นที่ 1.1 การศึกษาองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสังเคราะห์เอกสาร

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ลักษณะของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการพัฒนารูปแบบ ทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารจัดการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารสู่ความเป็นเลิศ ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษาหลักการ แนวคิด และสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวิเคราะห์เอกสาร

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญที่มีความสอดคล้องกัน และเกี่ยวข้องจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องลงในแบบวิเคราะห์เอกสาร

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เอกสาร นำเสนอข้อมูลองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 1.2 การศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ และหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 5 โรงเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีคุณสมบัติของโรงเรียน ดังนี้ เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีรายละเอียดของโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ดังนี้

- 1) โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นโรงเรียนที่มีโครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย (โครงการ รวม.)
- 2) โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิษณุโลก เป็นโรงเรียนที่มีจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
- 3) โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ เป็นโรงเรียนเครือข่ายโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร
- 4) โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี เป็นโรงเรียนที่มีโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
- 5) โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) เป็นโรงเรียนที่มีโครงการห้องเรียน พสวท. (สู่ความเป็นเลิศ)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบบันทึกข้อมูลและแบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง (Structural Interview) โดยผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยข้อมูล 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

ตอนที่ 2 ข้อคำถามประเด็นการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางในการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหาร เพื่อส่งเสริมการบริหารจัดการห้องเรียนเชิงบวกของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา แล้วนำมากำหนดกรอบแนวคิดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสัมภาษณ์ต่อไป

2.2.2 นำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารมากำหนดเป็นประเด็นคำถามตามองค์ประกอบของตัวแปรที่ต้องการ เพื่อสร้างแบบสัมภาษณ์มีโครงสร้าง

2.2.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ฉบับร่าง และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์

2.2.4 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์มีโครงสร้าง

2.2.5 นำแบบสัมภาษณ์มีโครงสร้างที่ได้พัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยที่เกณฑ์ในการพิจารณา ค่าความสอดคล้อง มีดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตามนิยามศัพท์เฉพาะ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตามนิยามศัพท์เฉพาะ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ

2.2.6 นำผลที่ได้จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (Item Objective Congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถามที่เหมาะสมจากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของ ข้อคำถาม (บุญชม ศรีสะอาด, 2560, น. 70-71) โดยใช้สูตร ดังนี้ $IOC = \Sigma R / N$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา ดังนี้

ถ้า $IOC \geq 0.50$ หมายถึง ข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ถ้า $IOC \leq 0.50$ หมายถึง ข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ผลการหาค่า IOC พบว่า ข้อคำถามมีค่า IOC เท่ากับ 1.00

2.2.7 ผู้วิจัยจัดพิมพ์แบบสอบถาม มาจัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

2.2.8 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบก่อนนำไปใช้จริงในลำดับต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ในการออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยจากโรงเรียนต้นแบบที่มีการปฏิบัติที่ดี จำนวน 5 โรงเรียน

3.2 ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ไปยังโรงเรียนที่กำหนดไว้ทั้ง 5 โรงเรียน โดยโทรศัพท์ไปชี้แจงรายละเอียดเบื้องต้น และนัดหมาย วัน เวลา และสถานที่ที่ผู้วิจัยจะเข้าไปสัมภาษณ์ และส่งเอกสารประกอบ ได้แก่ โครงร่างวิทยานิพนธ์และแบบสัมภาษณ์ ไปล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 7 วัน ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

3.3 ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์ที่โรงเรียนแต่ละแห่ง หรือในรูปแบบออนไลน์ ตามวัน เวลาที่ได้นัดหมายไว้

ตาราง 2 แสดงการดำเนินการเก็บข้อมูลกับโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ที่ได้นัดหมาย

ที่	โรงเรียน	เวลา	วันที่สัมภาษณ์
1	โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยนเรศวร	13.00 น. - 15.00 น.	9 ตุลาคม 2567
2	โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)	09.00 น. - 11.00 น.	10 ตุลาคม 2567 (online)
3	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา ภาคเหนือ	10.00 น. - 12.00 น.	11 ตุลาคม 2567
4	โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี	09.00 น. - 11.00 น.	13 ตุลาคม 2567
5	โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย พิษณุโลก	10.00 น. - 12.00 น.	17 ตุลาคม 2567

3.4 ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการและหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) พร้อมด้วยการจดบันทึกและขออนุญาตบันทึกเทปการสนทนาเพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการทำวิจัย โดยชี้แจงต่อผู้ให้สัมภาษณ์ก่อน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามประเด็นขององค์ประกอบที่กำหนดไว้

4.2 ผู้วิจัยสรุปผลการสัมภาษณ์โรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ทั้ง 5 โรงเรียน เพื่อกำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงาน

วิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 การยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 ได้แก่ 1) ผลการศึกษาคำประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการสังเคราะห์เอกสาร และ 2) ผลการศึกษาแนวทางการบริหารบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best practice) มายกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ผู้วิจัยนำร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาถึงความถูกต้องของการใช้ภาษา และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3. ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาไปดำเนินการปรับปรุงร่างรูปแบบฯ แก้ไขจัดทำเป็นร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.2 การตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีรายละเอียดของการดำเนินงาน ดังนี้

2.2.1 การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นอาจารย์มหาวิทยาลัย จำนวน 3 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการบริหารการศึกษา หรือการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

1. ดร.พิทยา แสงสว่าง อาจารย์ประจำภาควิชาบริหาร วิจัย และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ดร.ณัฐ รัตนศิริณิกุล อาจารย์ประจำภาควิชาบริหาร วิจัย และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3. ดร.นพรัตน์ ศรีเจริญ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มที่ 2 เป็นนักวิชาการ จำนวน 2 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการส่งเสริมความความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ดร.ชลฤทัย ทวีแสง นักวิชาการศึกษาชำนาญการพิเศษ สำนักบริหารงานความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2. ดร.พรชัย อินทร์ฉาย รองเลขาธิการ มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (มูลนิธิ สอวน.)

2.2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีลักษณะของเครื่องมือ ดังนี้

ลักษณะของเครื่องมือ ได้แก่ แบบตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบปลายเปิด

2.2.1.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำรายละเอียดของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายมากำหนดเป็นประเด็นคำถาม
2. ผู้วิจัยสร้างแบบตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีลักษณะเป็นแบบสอบถาม
3. ผู้วิจัยนำร่างแบบตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
4. ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและดำเนินการจัดทำแบบตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายฉบับสมบูรณ์

2.2.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ในการทำหนังสือถึงต้นสังกัดของผู้ทรงคุณวุฒิตามคุณสมบัติที่กำหนด เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล ตอบแบบตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมแบบตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็น

เป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 2.3 การสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดดังนี้

1) แหล่งข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มาสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นเอกสารเพื่อให้รายละเอียดแก่ผู้ที่จะนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ ได้ศึกษาและทำความเข้าใจก่อนใช้

2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 ผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างคู่มือการใช้และองค์ประกอบของคู่มือ

2.2.2 ผู้วิจัยกำหนดรายละเอียดของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย

1.1 ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.3 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.4 แนวคิดการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.5 รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.6 องค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.7 บทบาทของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 2 หลักสูตรการฝึกอบรมดำเนินการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2.3 ผู้วิจัยนำร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องความเหมาะสมของการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.2.4 ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและดำเนินการจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ตามหลักสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ได้แก่ สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ขั้นที่ 2.4 การตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นผู้บริหารการศึกษา จำนวน 4 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป บัณฑิต มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการบริหารการศึกษา

1. ดร.อรุณศรี เงินเสือ ข้าราชการบำนาญ อดีตผู้อำนวยการโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

2. ดร.อุไร ปัญญาสิทธิ์ ข้าราชการบำนาญ อดีตผู้อำนวยการโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี

3. ดร.วราภรณ์ สิงห์ทวง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบึงบอน

4. ดร.ชนอนงค์ ชูรา ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านน้ำริน

กลุ่มที่ 2 เป็นศึกษานิเทศก์ จำนวน 1 คน สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป บัณฑิต มีความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ ด้านการบริหารการศึกษา

1. ดร.สุทธิลักษณ์ ภูริชัยพัฒน์ ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์

2.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีลักษณะของเครื่องมือ ดังนี้ ลักษณะของเครื่องมือ ได้แก่ แบบตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบปลายเปิด

2.4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำรายละเอียดของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มากำหนดเป็นประเด็นคำถาม

2. ผู้วิจัยสร้างแบบตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

3. ผู้วิจัยนำร่างแบบตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความถูกต้องกาของการใช้ภาษา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4. ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและดำเนินการ จัดทำแบบตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับสมบูรณ์

2.4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยนเรศวรในการทำหนังสือถึงต้นสังกัดของผู้ทรงคุณวุฒิตามคุณสมบัติที่กำหนด เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลตอบแบบประเมิน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมแบบตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบตรวจสอบเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้น และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผ่านการทดลองใช้ และผ่านการปรับปรุง แก้ไขจนได้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และคู่มือการใช้รูปแบบฉบับสมบูรณ์ โดยมีการดำเนินการ ดังนี้

1. แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1.1 ศึกษาเนื้อหาการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน รวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

3.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบพฤติกรรมย่อยที่ต้องการวัดเนื้อหาที่ต้องการวัด เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1.3 จัดทำตารางกำหนดลักษณะแบบทดสอบ วิเคราะห์วัตถุประสงค์ และเนื้อหา เพื่อกำหนดข้อคำถามให้ครอบคลุมทั้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา และจำนวนข้อคำถามที่ต้องการทดสอบ

3.1.4 สร้างแบบทดสอบตามกรอบของตารางกำหนดลักษณะของแบบทดสอบ ที่จัดทำไว้ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ถ้าตอบถูกต้องตามที่เฉลย ให้ 1 คะแนน

ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

3.1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและภาษา แล้วนำความคิดเห็นมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับวัตถุประสงค์ของข้อสอบ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับวัตถุประสงค์ของข้อสอบ

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของข้อสอบ

จากการตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แบบทดสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.1.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้มีประสิทธิภาพ ตามคำแนะนำ แล้วนำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) กับครูผู้สอนที่ไม่ครูกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาคุณภาพข้อสอบ ดังนี้

1) ตรวจสอบค่าความยาก (Difficulty) คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบ ข้อสอบถูก ในแต่ละข้อกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด เกณฑ์ค่าความยาก ตั้งแต่ 0.2 - 0.8

2) ตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ การตรวจสอบว่า ข้อสอบ สามารถจำแนกผู้ตอบถูกและผู้ตอบไม่ถูกได้ดีเพียงใด ใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบที่มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

3) ตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) คือ ตรวจสอบผลการวัดผล ประเมินผลที่สม่ำเสมอและคงที่ โดยผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ นำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการของคูเลอร์ ริชาร์ดสัน หาค่า KR-20 โดยใช้เกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่น

4) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น มาทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง ได้แก่ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน เปรียบเทียบ

ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ระหว่างก่อนและหลังการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู โดยใช้สถิติทดสอบ t-test dependent

3.2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากเอกสาร หนังสือ ตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นโครงสร้างของเครื่องมือ กำหนดประเด็นที่ต้องการและนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.2.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านวิทยากร 2) ด้านความรู้ความเข้าใจ 3) ด้านการนำความรู้ไปใช้ 4) ด้านการดำเนินงานโครงการ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ให้ผู้ตอบแบบประเมินจำนวน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.2.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และภาษา แล้วนำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective confluence: IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

จากการตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แบบประเมินที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.2.4 เกณฑ์พิจารณาคุณภาพ มีดังนี้

- คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด
- คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก
- คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
- คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ น้อย
- คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับคะแนน สำหรับคุณภาพการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

3.2.5 ปรับปรุง แก้ไขแบบประเมินแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากเอกสาร หนังสือ ตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นโครงสร้างของเครื่องมือ กำหนดประเด็นที่ต้องการและนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านกระบวนการนิเทศ 2) ด้านการสนับสนุนและทรัพยากร 3) ด้านการนำไปใช้จริง เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ให้ผู้ตอบแบบประเมินจำนวน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และภาษา แล้วนำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective confluence: IOC) โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

จากการตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แบบประเมินที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.3.4 เกณฑ์พิจารณาคุณภาพ มีดังนี้

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก

คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ น้อย

คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับคะแนน สำหรับคุณภาพการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

3.3.5 ปรับปรุง แก้ไขแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4. การออกแบบการทดลอง

4.1 การออกแบบการทดลอง

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ โดยผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design (วรรณวิมลคำพอง, 2551, น. 33) ดังนี้

O1 X O2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

O1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

X แทน การใช้คู่มือการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

O2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

4.2 ดำเนินการวิจัย มีการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

4.2.1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา และวิชาคอมพิวเตอร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 24 คน ที่ทำการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้อง 40 คน โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

4.2.2 ก่อนการทดลอง ทำการวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนการอบรม (Pretest)

4.2.3 นำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา และวิชาคอมพิวเตอร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 24 คน ครูผู้สอนดำเนินการตามกระบวนการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่กำหนดไว้ในรูปแบบ

4.2.4 ดำเนินการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน ให้กับครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา และวิชาคอมพิวเตอร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 24 คน จำนวน 2 วัน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยวิทยากรที่มีความรู้ และความเชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.2.5 หลังจากทำการทดลอง ทำการวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังการอบรม (Posttest)

4.2.6 ทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนา ศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู

4.2.7 ดำเนินการนิเทศ ติดตามจัดการเรียนการสอน และทำแบบประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยคณะกรรมการ นิเทศของโรงเรียน

5. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการดังนี้

5.1 เก็บข้อมูลจากการทดสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนา ศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู

5.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้สถิติทดสอบ t-test dependent

6.2 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู นำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย นำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. แหล่งข้อมูล

1.1 ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา และวิชาคอมพิวเตอร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน

2. วิธีดำเนินการ

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังเสร็จสิ้นการทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 นำแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

4. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และการสร้างเครื่องมือ มาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยลักษณะของแบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert โดยกำหนดเกณฑ์ความพึงพอใจดังนี้

5 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ มากที่สุด

4 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ มาก

3 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ ปานกลาง

2 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ น้อย

1 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ น้อยที่สุด

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง

4.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุง แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการนิเทศการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ ความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

4.5 ปรับปรุง แก้ไขแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน

มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2554, น. 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ครูมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้รูปแบบ น้อยที่สุด

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ของรูปแบบ โดยกำหนดเกณฑ์

ค่าเฉลี่ยของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย คะแนนความพึงพอใจตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 เป็นความคิดเห็นที่ครูผู้สอนมีความเห็นพ้องกันในระดับมาก
มีความเชื่อถือได้ว่า รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้
ให้เกิดประโยชน์ในวิชาชีพได้จริง และครูผู้สอนเห็นความสำคัญในการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามขั้นตอนที่ดำเนินการวิจัย โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้าประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 1.2 ผลการศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.1 ผลการยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.3 ผลการสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.4 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียดของผลการวิจัยในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ผลของการสังเคราะห์ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. ผลของการสังเคราะห์กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ผลของการสังเคราะห์ผลผลิตการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา
ตอนปลาย

องค์ประกอบของการบริหารงาน วิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ความเป็นเลิศของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย	แนวคิดของนักวิชาการ
ปัจจัยนำเข้า (Input)	
ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการ สู่ความเป็นเลิศ	Yukl (1994, p. 47)
1. ภาวะผู้นำของผู้บริหาร	ถาวร เสงี่ยมยศ (2550, น. 150)
2. สมรรถนะของครู	สิรราณี วสุภัทร (2551, น. 29)
3. การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย	บุญช่วย สายราม (2557, ออนไลน์)
4. เทคโนโลยีสารสนเทศ	วนิดา ภูวนารถนุรักษ์ (2552, น. 70)
5. ความร่วมมือของผู้ปกครอง	กมลชนก ภาคภูมิ (2556, น. 84)
6. วัฒนธรรมองค์การ	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2556, น. 3)
	พีรธร บุญยรัตพันธุ์ และคณะ (2554, น. 46-63)
	สุชุม เฉลยทรัพย์ และคณะ (2551, น. 6)
	ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540, น. 17)
	โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2557, น. 14)
	เบญจมาศ แก้ววิศิษฐ์ (2553, ออนไลน์)
	จริญ บุญช่วย (2556, ออนไลน์)
	นิลมนี พิทักษ์ (2551)
	สำนักงานศาลรัฐธรรมนูญ (2551, น. 17)
	Moorhead; & Griffin (1995, p. 440)
	Robbins (2001, p. 245)
	Gordon (1999, p. 342)
	เทียนชัย ไชยเศรษฐ (2552, น. 7)
	พิทยา บวรวัฒนา (2545, น. 130)
	Kluckhohn; & Kelly (1945, p. 78-105)
	Bate; & Seligman (1995, Online)

องค์ประกอบของการบริหารงาน
วิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา
ตอนปลาย

แนวคิดของนักวิชาการ

กระบวนการ (Process)

กระบวนการบริหารแบบ (POLC)	Robbins; DeCenzo; & Coulter (2013, p. 34)
1. การวางแผน (Planning)	Ghillyer (2012, p. 50)
2. การจัดองค์การ (Organizing)	สุธี ขวัญเงิน (2559, น. 47)
3. การนำ (Leading)	ลิน พันธุ์พินิจ (2555, น. 12)
4. การควบคุม (Controlling)	Gibson; Ivancevich; & Donnelly (1997, p. 16)
	เกศินี จุฑาวิจิตร (2548, น. 148)
	Conyers; & Hills (1984, น. 67-68)
	Robbins; & Coulter (2005, น. 147)
	สมคิด บางโม (2556, น. 86-89)
	Northcraft; & Neal (1994, p. 6-8)
	Robbins; & Coulter (2005, p. 101)
	Dessler (2004, p. 139)
	Koontz; & Weihrich (1990, p. 134)
	ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช (2552, น. 16-17)
	สุธี ขวัญเงิน (2559, น. 88)
	กิตติพงศ์ จิรวังศ์ (2558, ออนไลน์)
	สมคิด บางโม (2556, น. 107)
	สาคร สุขศรีวงศ์ (2556, น. 127)
	ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร (2556, น. 5)
	เนตรพัฒนา ยาวีราช (2553, น. 117-118)
	Robbins; & Coulter (2003, น. 206)
	Draft (2003, p. 5)
	Robbins (1998, p. 9-10)
	ภารดี อนันต์นาวี (2551, น. 77)
	ศิริวรรณ เสรีรัตน์; และคณะ (2550, น. 22-23)
	สมคิด บางโม (2552, น. 169)
	สาคร สุขศรีวงศ์ (2556, น. 156)
	ศิริวรรณ เสรีรัตน์; และคณะ (2550, น. 23-24)
	Robbins; & Coulter (1999, p. 11-12)

องค์ประกอบของการบริหารงาน วิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย		แนวคิดของนักวิชาการ
		Dessler (2004, p. 366) สาคร สุขศรีวงศ์ (2556, น. 187) สมคิด บางโม (2546, น. 198)
ผลผลิต (Output)		
คุณภาพครู		สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566) PISA Thailand (2025) OECD (2016) (Panorama Education (n.d.) ประวิตร ชูศิลป์ (2542) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2563)
ผลลัพธ์ (Outcome)		
คุณภาพผู้เรียน		สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2566) PISA Thailand (2025) OECD (2016) (Panorama Education (n.d.) ประวิตร ชูศิลป์ (2542) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2563)

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปองค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้มาจากการสังเคราะห์เอกสาร โดยพิจารณาความเห็นของนักการศึกษา สามารถนำมาสรุปองค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง องค์ประกอบที่ช่วย เกื้อหนุนและพัฒนาการบริหารงานวิชาการ ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลสูงสุด ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

1. ภาวะผู้นำของผู้บริหาร หมายถึง กระบวนการหรือทักษะที่ผู้บริหารนำความรู้ความสามารถ แนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการบริหาร เพื่อโน้มน้าว จูงใจ หรือชักนำให้ผู้ตามปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร
2. สมรรถนะของครู หมายถึง พฤติกรรมซึ่งเกิดจากการรวมความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ เจตคติ และแรงจูงใจของครู ซึ่งส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อย่างโดดเด่น
3. การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย หมายถึง การทำงานที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบของ บุคคล กลุ่ม ชมรม สมาคม เพื่อเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ คน กิจกรรม กติกาหรือระเบียบการอยู่ร่วมกัน
4. เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างสรรค์ จัดทำ จัดเก็บ ค้นหา จัดการถ่ายทอดและเผยแพร่ข้อมูลในรูปดิจิทัล (Digital Data) ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความหรือตัวอักษร และตัวเลข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความรวดเร็วให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์
5. ความร่วมมือของผู้ปกครอง หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมดำเนิน กิจกรรม ตั้งแต่การศึกษาปัญหา การวางแผนดำเนินการ การตัดสินใจ การแก้ไขปัญหา และการประเมินร่วมกัน เพื่อขับเคลื่อนให้กิจกรรมนั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักการมีส่วนร่วม คือ หลักร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ ร่วมรับผิดชอบ
6. วัฒนธรรมองค์กร หมายถึง พฤติกรรมที่คนในองค์กรสร้างขึ้น ยึดถือปฏิบัติสืบต่อกันมา โดยมีการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิด เจตคติ ค่านิยม ซึ่งกันและกัน และยึดถือปฏิบัติกันมาจนเป็น ธรรมเนียมปฏิบัติในองค์กรนั้น ๆ

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง กลไกและตัวประสานที่สำคัญในการประมวล ผลักดัน และกำกับให้ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงาน วิชาการ สามารถดำเนินบรรลุเป้าหมายไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผน (Planning) หมายถึง การกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจขององค์กร การสร้าง เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน การคิดค้นกลยุทธ์ที่โดดเด่น และการวางแผนปฏิบัติการเพื่อให้ บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

2. การจัดองค์การ (Organization) หมายถึง การกำหนดโครงสร้างองค์กรให้ชัดเจนและไม่ทับซ้อน การจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมลงตัว และการออกแบบการทำงานของแต่ละตำแหน่งให้ครบถ้วน

3. การนำ (Leading) หมายถึง การสร้างภาวะผู้นำและทิศทางของการทำงาน มีไหวพริบในการตัดสินใจ สร้างแรงจูงใจในการทำงาน การสื่อสารและประสานงานให้มีประสิทธิภาพ

4. การควบคุม (Controlling) หมายถึง การสร้างระบบการทำงานให้ได้มาตรฐาน การติดตามผล รายงานผล ประเมินผล และการปฏิบัติอย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่วางไว้

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการของการนำปัจจัยมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสิทธิผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้

1. คุณภาพครู หมายถึง ความสามารถและคุณลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทั้งความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ทักษะการสอน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการมีคุณธรรม จริยธรรม และจิตวิญญาณของความเป็นครู เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เต็มที

2. คุณภาพผู้เรียน หมายถึง ความสามารถรอบด้านของผู้เรียนทั้งด้านวิชาการ ทักษะชีวิต และคุณธรรมที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพนำองค์ประกอบที่ได้จากการสังเคราะห์มาใช้เป็นกรอบองค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อใช้กำหนดคำถามในการสัมภาษณ์หาแนวทางการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาหรือรองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการในโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

ขั้นที่ 1.2 ผลการศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

จากการศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาจากโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติ ที่ดี (Best Practice) จำนวน 5 โรงเรียน เกี่ยวกับแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามองค์ประกอบที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร
- 2) ด้านสมรรถนะของครู
- 3) ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย
- 4) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 5) ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง
- 6) ด้านวัฒนธรรมองค์กร

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การวางแผน (Planning)
- 2) การจัดองค์การ (Organization)
- 3) การนำ (Leading)
- 4) การควบคุม (Controlling)

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านคุณภาพครู
- 2) ด้านคุณภาพผู้เรียน

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
	เข้ากับเทคโนโลยีอย่าง สร้างสรรค์	การจัดการเรียนรู้ ใหม่ ๆ และบูรณาการ วิทยาศาสตร์เข้ากับ เทคโนโลยีอย่าง สร้างสรรค์	เข้ากับเทคโนโลยีอย่าง สร้างสรรค์		
1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม การทำงานเป็นทีม และการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริมให้ ครูมีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม การทำงานเป็นทีมและ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่างครูวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม การทำงานเป็นทีม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกัน	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม การทำงานเป็นทีม	1.3 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน
1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษามุ่งเน้น ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนใน วิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษา ตั้งเป้าหมายการ ยกระดับผลสัมฤทธิ์ใน วิชาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษามุ่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน และ ตั้งเป้าหมายการ ยกระดับผลสัมฤทธิ์ใน สาขาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษา กำหนด แนวทางการยกระดับ ผลสัมฤทธิ์ในสาขา วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอย่างชัดเจน สาขาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอย่างชัดเจน	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษากำหนด เป้าหมายในการ ยกระดับผลสัมฤทธิ์ใน วิชาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอย่างชัดเจน	1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้าง แรงจูงใจให้ครูและนักเรียน เห็นความสำคัญของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาสร้างแรง	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาปลูกฝัง	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาปลูกฝัง	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาจูงใจให้ครู	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาสร้าง	

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
บันดาล ให้ครูและนักเรียนเห็น ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ความคิดสร้างสรรค์ให้ครูและนักเรียนเห็น ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ความคิดสร้างสรรค์ให้ครูและนักเรียน	และนักเรียนเห็น เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็น ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษา มีวิสัยทัศน์ มี ความสามารถในการปรับตัว และมีความเชื่อมั่นในตนเอง	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษา มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษามีการบริหารอย่างมีคุณภาพ และมีจริยธรรม	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษาใช้ความรู้ความสามารถทางวิชาการและวิชาชีพ ประกอบการตัดสินใจ	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษามีการตัดสินใจสั่งการอย่างมีขั้นตอนและชัดเจน	
1.7 ผู้บริหาร สถานศึกษา มีการยกย่องชมเชยผู้ได้บังคับบัญชาที่มีผลงานดีเด่น	1.7 ผู้บริหาร สถานศึกษา มีมนุษยสัมพันธ์ มีจิตสาธารณะ และรับผิดชอบต่อสังคม			1.7 ผู้บริหาร สถานศึกษามีนโยบายแนวทาง และเป้าหมายชัดเจนในการบริหาร การศึกษาสู่ความเป็นเลิศในเชิงประจักษ์	
2. ด้านสมรรถนะของครู					
2.1 ครูมีความสามารถ ออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	2.1 ครูมีความสามารถ ออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ปรับตาม	2.1 ครูจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ปรับตาม	2.1 ครูมีความสามารถ ออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	2.1 ครูมีความสามารถ ออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	2.1 ครูมีความสามารถ ออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการ

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ปรับตามศักยภาพของแต่ละบุคคล	ศักยภาพของแต่ละบุคคล		เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	
2.2 ครูใช้สื่อเทคโนโลยี ที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้ กระตุ้นการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์	2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยี และแหล่ง เรียนรู้ร่วมสมัย ในการจัดการเรียนรู้ ทั้งในรูปแบบออนไลน์ หรือออนไลน์	2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ที่ส่งเสริม การคิด	2.2 ครูจัด สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่กระตุ้นการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์	2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหา การเรียนรู้กับวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง	2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหา การเรียนรู้กับวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง	2.3 ครูรู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัล เทคโนโลยีที่ใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน	2.3 ครูรู้เท่าทัน เทคโนโลยีดิจิทัลและ สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน	2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหา วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทัน เทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน	2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหา วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทัน เทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน
2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการ และประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลาย	2.4 ครูใช้วิธีการวัดผล ประเมินผลเพื่อพัฒนา ผู้เรียนที่หลากหลาย	2.4 ครูใช้เครื่องมือและ วิธีการวัดผลประเมินผล ที่หลากหลายเพื่อ พัฒนาผู้เรียน	2.4 ครูวัดผล ประเมินผลผู้เรียนด้วย วิธีการที่หลากหลาย	2.4 ครูใช้วิธีการวัดผล ประเมินผลที่ หลากหลาย	2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการ วัดผลประเมินผลที่ หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
2.5 ครูมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน ในหน้าที่ที่มีคุณภาพ ถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	2.5 ครูมีความตั้งใจและเต็มใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่ความเป็นเลิศทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง	2.5 ครูศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ติดตามและแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางวิชาการและวิชาชีพ และลงมือปฏิบัติสู่ความเป็นเลิศ	2.5 ครูให้ความร่วมมือช่วยเหลือ สนับสนุนให้กำลังใจเพื่อนร่วมงาน ในการปรับตัวเข้ากับผู้อื่นหรือทีมงาน	2.5 ครูประพฤติปฏิบัติตนถูกต้องตามหลักคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพครู เป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักเรียนและสังคม	2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้การสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
2.6 ครูสามารถสร้างและพัฒนาหลักสูตร ออกแบบการเรียนรู้ อย่างสอดคล้องและเป็นระบบ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	2.6 ครูสามารถปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม พัฒนาทักษะชีวิต ความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย และจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้มีคุณภาพ	2.6 ครูสามารถบริหารจัดการชั้นเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุขและมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับสูง	2.6 ครูสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และจัดทำวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียนองค์การหรืองานในภาพรวม และสามารถแก้ไขปัญหา เพื่อพัฒนางานอย่างเป็นระบบ	2.6 ครูมีทักษะการศึกษาค้นคว้าและวิจัยเพื่อพัฒนาการสอน	2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คัดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาผู้เรียน
3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย					
2.7 ครูสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน 2.7 ครูสามารถสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชนเพื่อการจัดการเรียนรู้					

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
3.1 โรงเรียนสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์	3.1 ผู้ปกครองนักเรียนให้การสนับสนุนส่งเสริมช่วยประชาสัมพันธ์ให้โรงเรียน	3.1 สพฐ. ให้การสนับสนุนงบประมาณเพื่อจัดการศึกษาทุกปี	3.1 ผู้ปกครองมีความพร้อมที่จะให้การสนับสนุน	3.1 โรงเรียนได้รับการสนับสนุนจากองค์กรภายนอก	3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3.2 สมาคมศิษย์เก่าให้การสนับสนุนโรงเรียน เช่น งบประมาณ อุปกรณ์	3.2 กระทรวงศึกษาธิการให้การส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณเพื่อจัดการศึกษาทุกปี โดยสร้างความมั่นคงในการดำเนินโครงการทุก ๆ 20 ปี	3.2 โรงเรียนมีการทำ MOU กับโรงเรียน มหิดลศูนย์, มหาวิทยาลัยพี่เลี้ยง, โรงเรียนวิทยาศาสตร์ที่เป็นชั้นนำของประเทศไทย ญี่ปุ่น ประเทศศรีสัชนี ประเทศเยอรมัน โดยมี การทำวิจัยร่วมกันกับนักเรียนต่างประเทศ มีครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่ติดต่อ กับโรงเรียนในต่างประเทศ สามารถแลกเปลี่ยนทางวิชาการ	3.2 โรงเรียนทำ MOU กับหน่วยงานในพื้นที่	3.2 ผู้ปกครองมีความพร้อมที่จะให้การสนับสนุน	3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรมโครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับหน่วยงานอื่น

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
3.3 โรงเรียนแม่ข่าย เปิดโอกาสให้น่านักเรียนไปเรียนร่วมกับโรงเรียนแม่ข่าย และเข้าร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยกันให้ส่งครูเข้าร่วมอบรมพัฒนาครูให้เทียบเท่ากับโรงเรียนชั้นนำ	โรงเรียนมีโครงการแลกเปลี่ยนครูผู้สอนกับต่างประเทศ	3.3 โรงเรียนมีโรงเรียนคู่มิตรกับประเทศญี่ปุ่น จำนวน 4 โรงเรียน	3.3 สมาคมครูและผู้ปกครองให้ การสนับสนุน การศึกษา ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัย พระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัย รามคำแหง ให้ การสนับสนุนส่งเสริม การศึกษาของนักเรียน	3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น	
3.4 โรงเรียนให้การบริการดูแลช่วยเหลือด้านวิชาการแก่โรงเรียนอื่น ได้แก่	3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้านงบประมาณ และด้านการศึกษา				

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
		การทำหลักสูตร การทำโครงการ มีการแลกเปลี่ยนการ เรียนรู้ร่วมกันทั้งด้าน ความรู้ และ ด้านวัฒนธรรม			
					3.5 สถานศึกษาสร้าง เครือข่ายกับโรงเรียน ต่างประเทศแลกเปลี่ยนทาง วิชาการ และวัฒนธรรม 3.6 คณะกรรมการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่งเสริม และสนับสนุนการดำเนิน กิจกรรมด้านต่าง ๆ ของ สถานศึกษา 3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนด นโยบายเสนอแนะแนว ทางการพัฒนาสถานศึกษา
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ					
4.1 โรงเรียนจัดหา	4.1 โรงเรียนมีความ	4.1 โรงเรียนสนับสนุน	4.1 โรงเรียนมีสื่อ	4.1 โรงเรียนมีสื่อ	4.1 ผู้บริหารสถานศึกษา

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
อุปกรณ์เทคโนโลยีที่ทันสมัย	พร้อมของสื่อ อุปกรณ์เทคโนโลยีที่ทันสมัย	สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ที่ทันสมัยเพียงพอ	อุปกรณ์ เทคโนโลยี ที่ทันสมัยเพียงพอ	อุปกรณ์ เทคโนโลยี ที่ทันสมัยเพียงพอ	สนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้
4.2 ครูใช้เทคโนโลยีจัดทำสื่อการเรียนรู้	4.2 โรงเรียนมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.2 โรงเรียนมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.2 โรงเรียนมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.2 โรงเรียนมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา
4.3 โรงเรียนมีระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตบริการนักเรียนและครู	4.3 โรงเรียนใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวกในการใช้งาน	4.3 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้ในการเรียนรู้	4.3 โรงเรียนใช้เทคโนโลยีในการบริหารงานต่าง ๆ เช่น งานแผนงานและงบประมาณ งานวิชาการ งานกิจการนักเรียน	4.3 ครูใช้เทคโนโลยีในการผลิตสื่อ การผลิตสื่อการสอบ ด้วยรูปแบบหลากหลาย	4.3 ผู้บริหารสถานศึกษา พัฒนาระบบบริหารจัดการ ข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงาน ของโรงเรียนและนักเรียนเป็นระบบ
4.4 โรงเรียนใช้เทคโนโลยีในการจัดทำจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ					4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปแบบดิจิทัลเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้
4.5 โรงเรียนใช้เทคโนโลยีจัดการ					4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูล

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ บริหารงานโรงเรียน เช่น ข้อมูลโรงเรียน ข้อมูลครู ข้อมูล นักเรียน					สารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง					
5.1 ผู้ปกครองมีส่วน ร่วมในการพัฒนา การเรียนรู้ของ นักเรียน	5.1 โรงเรียนเปิดโอกาส ให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วม ในการจัดการศึกษา และเข้าร่วมกิจกรรม ต่าง ๆ ของโรงเรียน	5.1 ผู้ปกครองมีส่วน ร่วมกำหนดเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา การศึกษาของโรงเรียน	5.1 ผู้ปกครองให้ความ ร่วมมือวางแผนร่วมกับ โรงเรียนในแลกเปลี่ยน ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ต่อการส่งเสริมพัฒนา ป้องกันและแก้ไข ปัญหานักเรียน	5.1 ผู้ปกครองมีส่วน ร่วมในการเสริมสร้าง ประสบการณ์ การดำเนินชีวิตที่ดีแก่ นักเรียนทั้งที่บ้านและ โรงเรียน	5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิด โอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามา มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
5.2 ผู้ปกครอง ส่งเสริมจัดการให้ บุตรหรือบุคคล ที่อยู่ในความดูแลให้ ได้รับการศึกษาภาค บังคับ และนอกเหนือ ตามความพร้อมของ ครอบครัว	5.2 ผู้ปกครองให้ การสนับสนุนระดม ทรัพยากรสำหรับ พัฒนาการศึกษา	5.2 ผู้ปกครองให้ การสนับสนุนระดม ทรัพยากรสำหรับ พัฒนาการศึกษา	5.2 ผู้ปกครองให้ความ ร่วมมือในการเข้าร่วม กิจกรรมต่าง ๆ ของ โรงเรียน	5.2 ผู้ปกครองมีส่วนร่วม ในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วม กิจกรรมในโรงเรียน และ สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่ โรงเรียนและที่บ้าน	

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
		5.3 ผู้ปกครองเป็น เครือข่ายความรู้และ อาชีพ สามารถมาเป็น วิทยากรบรรยายพิเศษ และสนับสนุนการพา นักเรียนไปศึกษาดูงาน ในองค์กรหรือสถาน ประกอบการที่ เกี่ยวข้อง			5.3 ผู้ปกครองให้ การสนับสนุนทรัพยากร สำหรับการพัฒนาการศึกษา
6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร					
6.1 ผู้บริหาร สถานศึกษากำหนด กฎระเบียบ แนวปฏิบัติของ โรงเรียนอย่างชัดเจน	6.1 ผู้บริหาร สถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียน อย่างชัดเจน	6.1 ผู้บริหาร สถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียน อย่างชัดเจน	6.1 ผู้บริหาร สถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียน อย่างชัดเจน	6.1 ผู้บริหาร สถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียน อย่างชัดเจน	6.1 ผู้บริหารสถานศึกษา กำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่าง ชัดเจน
6.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครู แสวงหาองค์ความรู้ ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ ในการเรียนการสอน	6.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูพัฒนา ตัวเอง แสวงหา องค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมามาปรับใช้	6.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหา องค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมามาปรับใช้ใน การเรียนการสอน	6.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหา องค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมามาปรับใช้ใน การเรียนการสอน	6.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริมให้ ครูแสวงหาองค์ความรู้ ใหม่ ๆ นำมา พัฒนาการเรียน การสอน	6.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริม สนับสนุนให้ครู แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียน การสอน

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
6.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาสนับสนุน การจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ฝ่าย / งาน เพื่อพัฒนา ประสิทธิภาพ	6.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริมการ ให้ครูแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ ฝ่าย / งาน เพื่อพัฒนา งานให้มีประสิทธิภาพ	6.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาสนับสนุน การจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC	6.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาสนับสนุน การจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC	6.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาสนับสนุน การจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC	6.3 ผู้บริหารสถานศึกษา สนับสนุนการจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มี ประสิทธิภาพ
6.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม การทำงานเป็นทีม	6.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริมการ ทำงานเป็นทีม	6.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาเชิดชูครู และนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือ ความสำเร็จ	6.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาเชิดชูครู และนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือ ความสำเร็จ	6.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาให้ขวัญ และกำลังใจครูและ นักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือ ความสำเร็จ	6.4 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม
6.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาสร้าง ขวัญกำลังใจให้ครู และนักเรียนที่มี ผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ	6.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาเชิดชูครู และนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือ ความสำเร็จ	6.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริมการ ทำงานเป็นทีม	6.5 ผู้บริหารส่งเสริม แนวปฏิบัติการสอนงาน จากกลุ่มเพื่อนเพื่อให้การ ดำเนินงานต่อเนื่อง ต่อไป	6.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริมการ ทำงานเป็นทีม เคารพ ให้เกียรติซึ่งกันและกัน	6.5 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชู ครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ

ตาราง 5 การแสดงการสังเคราะห์กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)					
1.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุม ครู เพื่อวิเคราะห์ สภาพปัญหา จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค (SWOT Analysis)	1.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์สภาพ ปัญหา จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis)	1.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์สภาพ ปัญหา จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis)	1.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์สภาพ ปัญหา จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis)	1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา ประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึง สภาพปัญหา กำหนด เป้าหมาย และแนวทาง เพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติ การเพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน
1.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุม ครู เพื่อกำหนด วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมายร่วมกัน	1.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อกำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อกำหนด เป้าหมาย เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อกำหนด เป้าหมาย เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติ การเพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติ การเพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุม ครูเพื่อวางแผนกลยุทธ์ ออกแบบโครงการ/ กิจกรรม และจัดทำ แผนปฏิบัติการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวางแผนกลยุทธ์ ออกแบบโครงการ/ กิจกรรม และจัดทำ แผนปฏิบัติการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวางแผนกลยุทธ์ ออกแบบโครงการ/ กิจกรรม และจัดทำ แผนปฏิบัติการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวางแผนกลยุทธ์ ออกแบบโครงการ/ กิจกรรม และจัดทำ แผนปฏิบัติการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวางแผนกลยุทธ์ ออกแบบโครงการ/ กิจกรรม และจัดทำ แผนปฏิบัติการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.3 ผู้บริหารสถานศึกษา วางแผนสนับสนุนทรัพยากร การศึกษา เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และ สภาพแวดล้อม ให้ความ เหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย
1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการใช้ งบประมาณ วางแผน บุคลากร วางแผน เวลา ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการใช้ งบประมาณ วางแผน บุคลากร วางแผนเวลา ให้ เหมาะสมและ	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการใช้ ทรัพยากร เช่น วัสดุ งบประมาณ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และ สภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู วางแผนการใช้ งบประมาณ วางแผน บุคลากร วางแผนเวลา	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู วางแผนการใช้ งบประมาณ วางแผน บุคลากร วางแผนเวลา	1.4 ผู้บริหารสถานศึกษา วางแผนพัฒนาศักยภาพครู เพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน พัฒนาศักยภาพครู เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของ นักเรียน	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษา ออกแบบ ระบบการติดตามและ ประเมินผลการส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน พัฒนาศักยภาพครูเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการ ติดตามและประเมินผล การดำเนินงาน ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการ ติดตามและประเมินผล การดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	
1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษา วางแผนการนิเทศ ติดตามและ ประเมินผลการ ดำเนินงานส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของ นักเรียน	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน ออกแบบระบบการ ติดตามและประเมินผล การส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน ออกแบบระบบการ ติดตามและประเมินผล การส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน ออกแบบระบบการ ติดตามและประเมินผล การส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.6 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการ ติดตามและประเมินผล การดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	
ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organization)					
2.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาจัด	2.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาจัด	2.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาจัด	2.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาจัด	2.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาจัด	2.1 ผู้บริหารสถานศึกษา จัดโครงสร้างและแต่งตั้ง

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
โครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการ	โครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการ	โครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการ	จัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการ	โครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการ	คณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน
บริหารงานตามความเหมาะสม	บริหารงานตามความเหมาะสม	บริหารงานตามความรู้ความสามารถอย่างเหมาะสม	คณะกรรมการบริหารงานเหมาะสม	บริหารงานตามความเหมาะสม	
2.2 ผู้บริหาร	2.2 ผู้บริหาร	2.2 ผู้บริหาร	2.2 ผู้บริหาร	2.2 ผู้บริหาร	2.2 ผู้บริหารสถานศึกษา
สถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงานให้ชัดเจน	สถานศึกษากำหนดงานในหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะกรรมการบริหารงาน	สถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงาน	สถานศึกษากำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของคณะกรรมการบริหารงาน	สถานศึกษากำหนดภารกิจ อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบของคณะกรรมการบริหารงาน	กำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน
ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)					
3.1 ผู้บริหาร	3.1 ผู้บริหาร	3.1 ผู้บริหาร	3.1 ผู้บริหาร	3.1 ผู้บริหาร	3.1 ผู้บริหารสถานศึกษา
สถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจเป็นผู้นำทางวิชาการ	สถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจเป็นผู้นำทางวิชาการ	สถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจเป็นผู้นำทางวิชาการ	สถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจเป็นผู้นำทางวิชาการ	สถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจเป็นผู้นำทางวิชาการ	เป็นผู้นำทางวิชาการ นำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้
นำนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน	นำนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน	นำนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน	นำนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน	นำนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน	นำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
อย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพ					
ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)					
4.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ ติดตาม การดำเนินงาน	4.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผล การดำเนินงาน	4.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ ติดตาม การดำเนินงาน	4.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ตรวจสอบ การดำเนินงาน	4.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินงาน การส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	4.1 ผู้บริหารสถานศึกษา แต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินงาน การส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน
4.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำ คำสั่งแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา เครื่องมือ เกณฑ์และ รูปแบบการนิเทศ ที่ ชัดเจน	4.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำ คำสั่งแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา เครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการ นิเทศ ที่ชัดเจน	4.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำ คำสั่งแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา เครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการ นิเทศ ที่ชัดเจน	4.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำ คำสั่งแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา เครื่องมือ เกณฑ์และ รูปแบบการนิเทศ ที่ชัดเจน	4.2 ผู้บริหารสถานศึกษา วางแผนการนิเทศ จัดทำ คณะกรรมการนิเทศ กำหนด ระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลาเครื่องมือ เกณฑ์และ รูปแบบการนิเทศ ที่ชัดเจน	4.2 ผู้บริหารสถานศึกษา วางแผนการนิเทศ จัดทำ คณะกรรมการนิเทศ กำหนด ระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลาเครื่องมือ เกณฑ์และ รูปแบบการนิเทศ ที่ชัดเจน
4.3 ผู้บริหาร สถานศึกษา	4.3 ผู้บริหาร สถานศึกษา	4.3 ผู้บริหาร สถานศึกษา	4.3 ผู้บริหาร สถานศึกษา	4.3 ผู้บริหาร สถานศึกษา	4.3 ผู้บริหารสถานศึกษา นิเทศ ติดตาม และให้

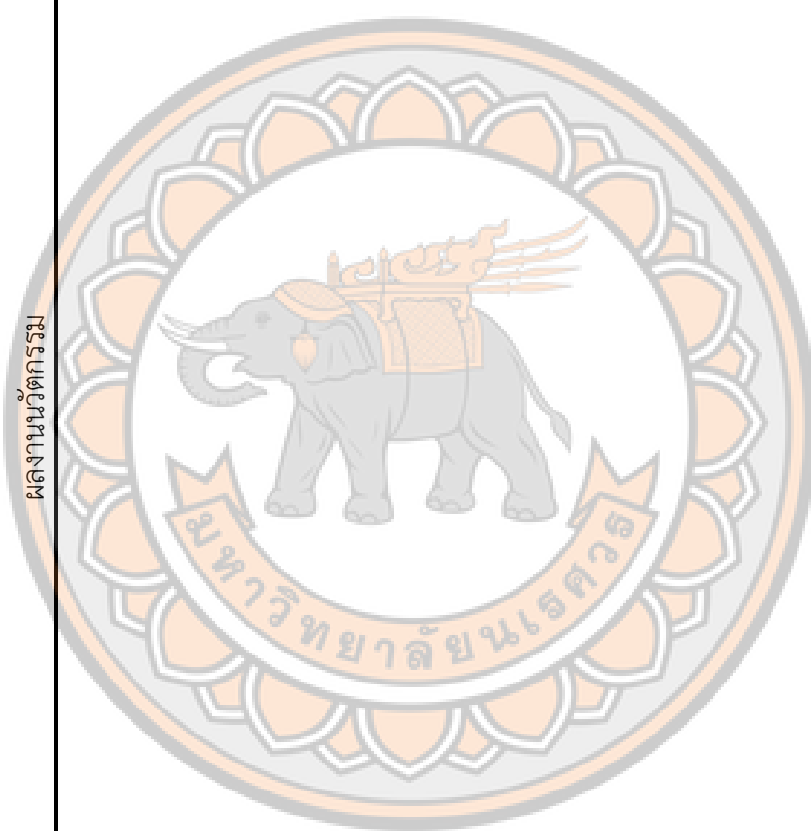
โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
ติดตาม ให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่สะท้อนผลถึงจุดเด่น	ติดตาม แบบ กัลยาณมิตร และให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้น	ติดตาม และให้ข้อมูล และข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป	ติดตาม เป็นมิตร และ ข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป	ติดตาม ให้ข้อมูลและ ข้อเสนอแนะที่สะท้อนผลถึงจุดเด่น	คำปรึกษา เชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป
เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	
4.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	4.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	4.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	4.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนาเพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	4.4 ผู้บริหารสถานศึกษา สะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	

ตาราง 6 การแสดงการสังเคราะห์ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
1. ด้านคุณภาพครู					
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอน	1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอนและสามารถออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี	1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอนมีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และสามารถออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา	1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอนมีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรมด้วยตนเอง	1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอนมีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง	1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอนมีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง
1.2 ครูสามารถออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างนวัตกรรม	1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	1.2 ครูจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	1.2 ครูสามารถเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ใช้	1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	เรียนวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
2.6 นักเรียนมีความสามารถในการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2.6 นักเรียนได้รับรางวัลต่าง ๆ เช่น โครงงาน	2.6 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2.6 นักเรียนมีเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด	2.6 นักเรียนเป็นผู้ประพฤติดี และมีความสนใจใฝ่รู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
2.7 นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ได้	2.7 นักเรียนเก่ง ดี มีความสุข สนุกกับการวิจัย สู่สมานวิจัยนานาชาติ	2.7 นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิชาการ	2.7 นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิชาการ	2.7 นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเวทีอื่น ๆ ได้	
2.8 นักเรียนมีผลงานหรือโครงงาน กิจกรรมที่แสดงถึงความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2.8. นักเรียนมีความเป็นเลิศทางด้านวิชาการเป็นที่ยอมรับ	2.8. นักเรียนมีผลการแข่งขันระดับประเทศ	2.8. นักเรียนมีผลการแข่งขันระดับประเทศ	2.8. นักเรียนสามารถจัดการรวมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับผู้อื่นได้	

โรงเรียน 1	โรงเรียน 2	โรงเรียน 3	โรงเรียน 4	โรงเรียน 5	สรุป
2.9 นักเรียนสร้าง ผลงานนวัตกรรม					



ขั้นตอนที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยในขั้นตอนที่ 1.1 ได้แก่ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ขั้นที่ 1.2 ผลการศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice¹) มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการยกร่างรูปแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 ผลการยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

ผู้วิจัยนำผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

1. ผลของการสังเคราะห์ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย นำมายกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ผลของการสังเคราะห์กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาจากโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) มายกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. ผลของการสังเคราะห์ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาจากสถานศึกษาที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) มายกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยสามารถสรุปผลการสังเคราะห์แนวทางรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้จากการศึกษาโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ดังนี้

จากการสังเคราะห์แนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เกี่ยวกับองค์ประกอบของแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 3) ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปได้ดังนี้

ตาราง 7 การแสดงการสังเคราะห์ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย			
1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร	ภาวะผู้นำของผู้บริหาร หมายถึง กระบวนการหรือทักษะที่ผู้บริหาร นำความรู้ ความสามารถ แนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่มี ประสิทธิภาพมาใช้ในการบริหาร เพื่อโน้มน้าว จูงใจ หรือชักนำให้ผู้ตาม	1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา มีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายชัดเจนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยี และเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้ 1.3 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน	1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา มีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมาย ชัดเจนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
	ปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร	1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน 1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ด้าน สมรรถนะ ของครู	สมรรถนะของครูหมายถึงพฤติกรรมซึ่งเกิดจากการรวมความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ เจตคติ และแรงจูงใจของครู ซึ่งส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อย่างโดดเด่น	2.1 ครูมีความสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน 2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน 2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน 2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่างมี	2.1 ครูมีความสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน 2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี ในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน 2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผล

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
		ประสิทธิภาพ	ประเมินผลที่
		2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อ	หลากหลายเพื่อพัฒนา ผู้เรียน
		นวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อ พัฒนาผู้เรียน	2.5 ครูใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการ สื่อสารเพื่อการเรียน การสอนอย่างมี ประสิทธิภาพ
		2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ	2.6 ครูสามารถใช้สื่อ ดิจิทัล คิดค้นหรือ พัฒนาสื่อนวัตกรรม เทคโนโลยี เพื่อพัฒนา ผู้เรียน
			2.7 ครูมีการแสวงหา ความรู้ พัฒนาตนเอง อย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ
3. ด้านการ ทำงานอย่างเป็น เครือข่าย	การทำงานอย่าง เป็นเครือข่าย หมายถึง การ ทำงานที่เชื่อมโยง กันอย่างเป็นระบบ ของบุคคล กลุ่ม ชมรม สมาคม เพื่อ เกิดการเรียนรู้ ร่วมกัน และ ช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่ง กันและกัน มี องค์ประกอบที่ สำคัญ ได้แก่ คน กิจกรรม กติกา หรือระเบียบการ อยู่ร่วมกัน	3.1 สถานศึกษาสร้าง เครือข่ายความร่วมมือกับ มหาวิทยาลัย และหน่วยงาน ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับหน่วยงานอื่น 3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ ให้กับโรงเรียนอื่น 3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุน ส่งเสริมในด้านงบประมาณ และด้านการศึกษา 3.5 สถานศึกษาสร้าง เครือข่ายกับโรงเรียน ต่างประเทศแลกเปลี่ยนทาง	3.1 สถานศึกษาสร้าง เครือข่ายความร่วมมือ กับมหาวิทยาลัย และ หน่วยงานทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี 3.2 สถานศึกษาจัด กิจกรรม โครงการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับหน่วยงานอื่น 3.3 สถานศึกษาบริการ ความรู้ให้กับโรงเรียน อื่น 3.4 สมาคมครูและ ผู้ปกครอง สมาคมศิษย์ เก่า สนับสนุนส่งเสริม ในด้านงบประมาณ

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
		วิชาการ และวัฒนธรรม 3.6 คณะกรรมการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่งเสริมและสนับสนุนการ ดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของ สถานศึกษา 3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มี ส่วนร่วมในการกำหนด นโยบายเสนอแนะแนว ทางการพัฒนาสถานศึกษา	และด้านการศึกษา 3.5 สถานศึกษาสร้าง เครือข่ายกับโรงเรียน ต่างประเทศ แลกเปลี่ยนทาง วิชาการ และ วัฒนธรรม 3.6 คณะกรรมการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่งเสริมและสนับสนุน การดำเนินกิจการด้าน ต่าง ๆ ของสถานศึกษา 3.7 เครือข่าย ผู้ปกครอง มีส่วนร่วม ในการกำหนดนโยบาย เสนอแนะแนวทางการ พัฒนาสถานศึกษา
4. ด้าน เทคโนโลยี สารสนเทศ	เทคโนโลยี สารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่ เกี่ยวข้องกับ กระบวนการ สร้างสรรค์ จัดหา จัดเก็บ ค้นหา จัดการถ่ายทอด และเผยแพร่ข้อมูล ในรูปดิจิทัล (Digital Data) ไม่ ว่าจะเป็นเสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ข้อความหรือ ตัวอักษร และ	4.1 ผู้บริหารสถานศึกษา สนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้ 4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวาง ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้ง โรงเรียน ให้ครูและนักเรียน สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา 4.3 ผู้บริหารสถานศึกษา พัฒนาระบบบริหารจัดการ ข้อมูลเพื่อใช้ในการ บริหารงานของโรงเรียนและ นักเรียนเป็นระบบ 4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อ ในรูปดิจิทัลเพื่อใช้ในการ เรียนรู้ 4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยี	4.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาสนับสนุน อุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้ 4.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ มีคุณภาพ ครอบคลุม ทั้งโรงเรียน ให้ครูและ นักเรียนสามารถใช้งาน ได้ตลอดเวลา 4.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาพัฒนา ระบบบริหารจัดการ ข้อมูลเพื่อใช้ในการ บริหารงานของ โรงเรียนและนักเรียน

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
	ตัวเลข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความรวดเร็วให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์	ในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน	เป็นระบบ 4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้จัดการเรียนรู้ 4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง	ความร่วมมือของผู้ปกครอง หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมดำเนินการ กิจกรรม ตั้งแต่ การศึกษาปัญหา การวางแผน ดำเนินการ การตัดสินใจ การแก้ไขปัญหา และการประเมินร่วมกัน เพื่อขับเคลื่อนให้กิจกรรมนั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักการมีส่วนร่วม คือ หลักร่วมคิดร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ ร่วมรับผิดชอบ	5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา 5.2 ผู้ปกครองการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน 5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา	5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา 5.2 ผู้ปกครองการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน 5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา
6. ด้านวัฒนธรรมองค์การ	วัฒนธรรมองค์การ หมายถึง พฤติกรรมที่คนใน	6.1 ผู้บริหารสถานศึกษา กำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียน	6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎระเบียบ

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
องค์กรสร้างชิ้น ยึดถือปฏิบัติสืบทอด กันมา โดยมีการ เรียนรู้ แลกเปลี่ยน ความคิด เจตคติ ค่านิยม ซึ่งกันและ กัน และยึดถือ ปฏิบัติกันมาจน เป็น ธรรมเนียม ปฏิบัติ ในองค์กรนั้น ๆ	องค์กรสร้างชิ้น ยึดถือปฏิบัติสืบทอด กันมา โดยมีการ เรียนรู้ แลกเปลี่ยน ความคิด เจตคติ ค่านิยม ซึ่งกันและ กัน และยึดถือ ปฏิบัติกันมาจน เป็น ธรรมเนียม ปฏิบัติ ในองค์กรนั้น ๆ	อย่างชัดเจน 6.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริม สนับสนุนให้ครู แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียน การสอน 6.3 ผู้บริหารสถานศึกษา สนับสนุนการจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มี ประสิทธิภาพ 6.4 ผู้บริหารสถานศึกษา ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม 6.5 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชู ครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ	แนวปฏิบัติของ โรงเรียน อย่างชัดเจน 6.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหา องค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการ เรียนการสอน 6.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาสนับสนุน การจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มี ประสิทธิภาพ 6.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาส่งเสริม การทำงานเป็นทีม 6.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาเชิดชู ครูและนักเรียนที่มี ผลงาน นวัตกรรม หรือ ความสำเร็จ

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 1 การ วางแผน (Planning)	การวางแผน หมายถึง การ กำหนด วิสัยทัศน์ พันธกิจ ของ องค์กร การสร้าง เป้าหมาย และ วัตถุประสงค์ ให้ชัดเจน การ คิดค้นกลยุทธ์ที่	1.1 ผู้บริหารสถานศึกษา ประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึง สภาพปัญหา กำหนด เป้าหมาย และแนวทางเพื่อ ส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน 1.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ประชุมครูเพื่อวางแผน	1.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพ ปัญหา กำหนด เป้าหมาย และแนวทาง เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน
---------------------------------------	---	--	---

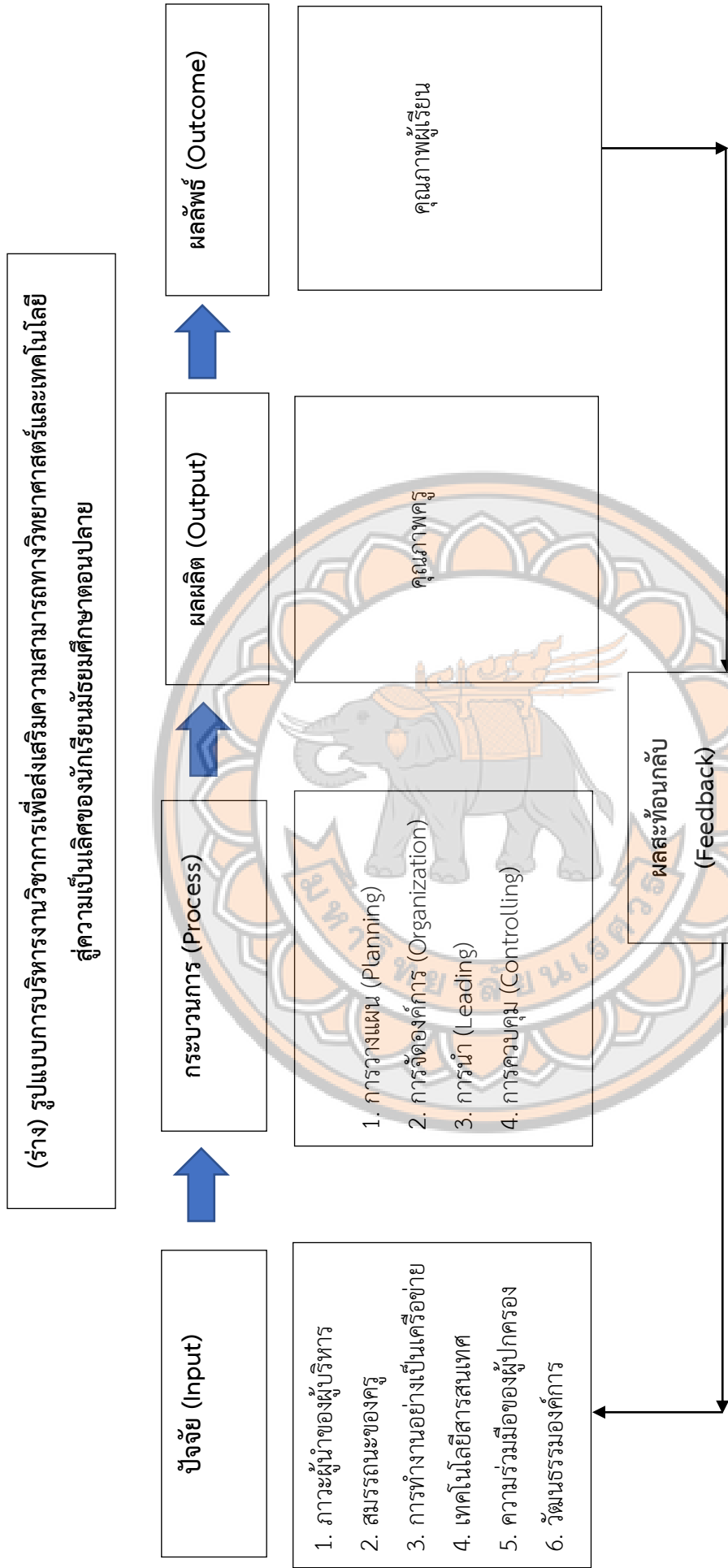
องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
โดดเด่น และการ วางแผนปฏิบัติการ เพื่อให้บรรลุ เป้าหมาย ที่วางไว้	ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน	1.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวางแผน ออกแบบ โครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติ การเพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาประชุมครู เพื่อวางแผน ออกแบบ โครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติ การเพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน
	1.3 ผู้บริหารสถานศึกษา วางแผนสนับสนุนทรัพยากร การศึกษา เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และ สภาพแวดล้อม ให้มีความ เหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน สนับสนุนทรัพยากร การศึกษา เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคาร สถานที่และ สภาพแวดล้อม ให้มี ความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย	1.3 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน สนับสนุนทรัพยากร การศึกษา เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคาร สถานที่และ สภาพแวดล้อม ให้มี ความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย
	1.4 ผู้บริหารสถานศึกษา วางแผนพัฒนาศักยภาพครู เพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน พัฒนาศักยภาพครูเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	1.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผน พัฒนาศักยภาพครูเพื่อ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน
	1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทาง	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการ	1.5 ผู้บริหาร สถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการ

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
		วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน	ดำเนินงาน เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน
ขั้นที่ 2 การจัด องค์การ (Organization)	การจัดองค์การ หมายถึง การ กำหนดโครงสร้าง องค์กรให้ชัดเจน และไม่ทับซ้อน การจัดสรร ทรัพยากรให้ เหมาะสมลงตัว และการออกแบบ การทำงานของแต่ ละตำแหน่งให้ ครบถ้วน	2.1 ผู้บริหารสถานศึกษา จัดโครงสร้างและแต่งตั้ง คณะกรรมการบริหารงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน 2.2 ผู้บริหารสถานศึกษา กำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ ของคณะกรรมการบริหารงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน	2.1 ผู้บริหาร สถานศึกษา จัดโครงสร้างและ แต่งตั้งคณะกรรมการ บริหารงาน เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน 2.2 ผู้บริหาร สถานศึกษากำหนด ภารกิจ บทบาทหน้าที่ ของคณะกรรมการ บริหารงาน เพื่อส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน
ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)	การนำ หมายถึง การสร้างภาวะผู้นำ และทิศทางการ การทำงาน มีไหว พริบในการ ตัดสินใจ สร้าง แรงจูงใจในการ ทำงาน การสื่อสาร และประสานงาน ให้มีประสิทธิภาพ	3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็น ผู้นำทางวิชาการ นำ นวัตกรรม เทคโนโลยีที่ ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงาน ในโรงเรียน 3.2 ผู้บริหารสถานศึกษา ประสานความร่วมมือกับ หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาร่วมกัน 3.3 ผู้บริหารสถานศึกษา สร้างภาวะผู้นำและทิศทาง	3.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาเป็นผู้นำ ทางวิชาการ นำ นวัตกรรม เทคโนโลยีที่ ทันสมัยเข้ามาใช้ บริหารงานในโรงเรียน 3.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาประสาน ความร่วมมือกับ หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนา

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
		ของการทำงาน 3.4 ผู้บริหารสถานศึกษา มีการสื่อสาร สั่งการ และ ประสานงานอย่างมี ประสิทธิภาพ	การศึกษาร่วมกัน 3.3 ผู้บริหาร สถานศึกษา สร้างภาวะผู้นำและ ทิศทางของการทำงาน 3.4 ผู้บริหาร สถานศึกษา มีการสื่อสาร สั่งการ และประสานงานอย่าง มีประสิทธิภาพ
ขั้นที่ 4 การ ควบคุม (Controlling)	การควบคุม หมายถึง การสร้าง ระบบการทำงาน ให้ได้มาตรฐาน การติดตามผล รายงานผล ประเมินผล และ การปฏิบัติการ อย่างถูกต้องตาม มาตรฐานที่วางไว้	4.1 ผู้บริหารสถานศึกษา แต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการ ดำเนินงานการส่งเสริม ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียน 4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวาง แผนการนิเทศ จัดทำแผนการ นิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศ ที่ชัดเจน 4.3 ผู้บริหารสถานศึกษา นิเทศ ติดตาม และให้ คำปรึกษา เชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และ ให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้น ต่อไป 4.4 ผู้บริหารสถานศึกษา สะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อย ที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็น เป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	4.1 ผู้บริหาร สถานศึกษาแต่งตั้ง คณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผล การดำเนินงานการ ส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน 4.2 ผู้บริหาร สถานศึกษาวาง แผนการนิเทศ จัดทำ แผนการนิเทศ กำหนด ระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการ นิเทศที่ชัดเจน 4.3 ผู้บริหาร สถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้ คำปรึกษา เชิงสร้างสรรค์ เป็น มิตร และ ให้ข้อมูลและ ข้อเสนอแนะที่สามารถ

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
			ปรับปรุงงานให้ดีขึ้น ต่อไป 4.4 ผู้บริหาร สถานศึกษาสะท้อนผล ถึงจุดเด่น จุดด้อย ที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไป เป็นเป้าหมายในการ พัฒนาต่อไป
องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย			
1. ด้านคุณภาพ ครู	คุณภาพครู หมายถึง ความสามารถและ คุณลักษณะของครู ในการจัดการ เรียนรู้อย่างมี ประสิทธิภาพ ครอบคลุมทั้ง ความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชา ทักษะการสอน การใช้เทคโนโลยี ทางการศึกษา การ พัฒนาตนเองอย่าง ต่อเนื่อง ตลอดจน การมีคุณธรรม จริยธรรม และจิต วิญญาณของความเป็นครู เพื่อ ส่งเสริมการเรียนรู้ และพัฒนา ศักยภาพของ ผู้เรียนให้เต็มที่	1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่ สอน มีความสามารถในการบูรณา การความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับเทคโนโลยี และสร้าง นวัตกรรม ได้ด้วยตนเอง 1.2 ครูสามารถออกแบบการ เรียนรู้ที่หลากหลาย เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ 1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง 1.4 ครูมีสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1.1 ครูมีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับสาระ การเรียนรู้ที่สอน มีความสามารถในการ บูรณาการความรู้ ทางวิทยาศาสตร์กับ เทคโนโลยี และสร้าง นวัตกรรม ได้ด้วยตนเอง 1.2 ครูสามารถ ออกแบบการเรียนรู้ที่ หลากหลาย เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ 1.3 ครูสามารถใช้ เทคโนโลยีที่ทันสมัย สร้างสื่อการเรียนรู้ ในรูปแบบดิจิทัลด้วย ตนเอง 1.4 ครูมีสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี

องค์ประกอบ	การสังเคราะห์ เอกสาร	โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)	สรุป
2. ด้านคุณภาพ ผู้เรียน	คุณภาพผู้เรียน หมายถึง ความ สามารถรอบด้าน ของผู้เรียนทั้งด้าน วิชาการ ทักษะ ชีวิต และคุณธรรม ที่เกิดจากการ จัดการเรียนรู้ที่มี คุณภาพ	2.1 นักเรียนมีทักษะการคิด วิเคราะห์ และคิดอย่างมี เหตุผลการคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ 2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างผลงานและนวัตกรรม 2.3 นักเรียนรู้เท่าทัน เทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม 2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตามเป้าหมาย ที่โรงเรียนกำหนด 2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2.1 นักเรียนมีทักษะ การคิดวิเคราะห์ และ คิดอย่างมีเหตุผลการ คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาได้อย่างเป็น ระบบ 2.2 นักเรียนใช้ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี สร้างผลงานและ นวัตกรรม 2.3 นักเรียนรู้เท่าทัน เทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม 2.4 นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตาม เป้าหมายที่โรงเรียน กำหนด 2.5 นักเรียนมี สมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี



ภาพ 6 (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีรายละเอียด ดังนี้

ผู้วิจัยได้นำ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ตรวจสอบด้วยการประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้วิพากษ์ และให้ข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไข (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการตรวจสอบ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่าภาพรวมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และองค์ประกอบของรูปแบบส่วนใหญ่ มีความเหมาะสม และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโดยสรุปดังตาราง

ตาราง 8 แสดงผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร		
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายชัดเจนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	✓	แก้ไขเป็น ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้	✓	คงเดิม

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	✓	คงเดิม
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	✓	คงเดิม
2. ด้านสมรรถนะของครู		
2.1 ครูมีความสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	✓	แก้ไขเป็น ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	✓	คงเดิม
2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน	✓	คงเดิม
2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน	✓	คงเดิม
2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ	✓	แก้ไขเป็น ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน	✓	คงเดิม
2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สม่าเสมอ	✓	แก้ไขเป็น ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย		
3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	✓	คงเดิม
3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับหน่วยงานอื่น	✓	คงเดิม
3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น	✓	คงเดิม
3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้านงบประมาณ และด้านการศึกษา	✓	คงเดิม
3.5 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายกับโรงเรียนต่างประเทศแลกเปลี่ยนทางวิชาการ และวัฒนธรรม	✓	คงเดิม
3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา	✓	คงเดิม
3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสถานศึกษา	✓	คงเดิม
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ		
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้	✓	คงเดิม
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	✓	คงเดิม
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงานของโรงเรียน และนักเรียนเป็นระบบ	✓	คงเดิม

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปแบบดิจิทัลเพื่อใช้จัดการเรียนรู้	✓	คงเดิม
4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน	✓	คงเดิม
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง		
5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา	✓	คงเดิม
5.2 ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน	✓	คงเดิม
5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา	✓	คงเดิม
6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร		
6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างชัดเจน	✓	คงเดิม
6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน	✓	คงเดิม
6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ	✓	คงเดิม
6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีม		ข้อนี้ซ้ำกับข้อ 1.3 ให้ตัดออก
6.5 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ	✓	คงเดิม
องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
1. การวางแผน (Planning)		
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	✓	คงเดิม
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	✓	คงเดิม
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสมเพียงพอ ทันสมัย	✓	คงเดิม
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	✓	คงเดิม
1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศกำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	✓	คงเดิม
2. การจัดองค์การ (Organization)		
2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	✓	คงเดิม
2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาท	✓	คงเดิม

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
หน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ นักเรียน		
3. การนำ (Leading)		
3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการ นำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ บริหารงานในโรงเรียน	✓	คงเดิม
3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือ กับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนา การศึกษาร่วมกัน	✓	คงเดิม
3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและ ทิศทางของการทำงาน	✓	คงเดิม
3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร สั่งการ และประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ	✓	คงเดิม
4. การควบคุม (Controlling)		
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการ นิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินงาน ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีของนักเรียน	✓	คงเดิม
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการ นิเทศที่ชัดเจน	✓	คงเดิม
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้ คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อมูล และข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้น ต่อไป		แก้ไขเป็น ผู้บริหาร สถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษาเชิง สร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ ข้อเสนอแนะที่สามารถ

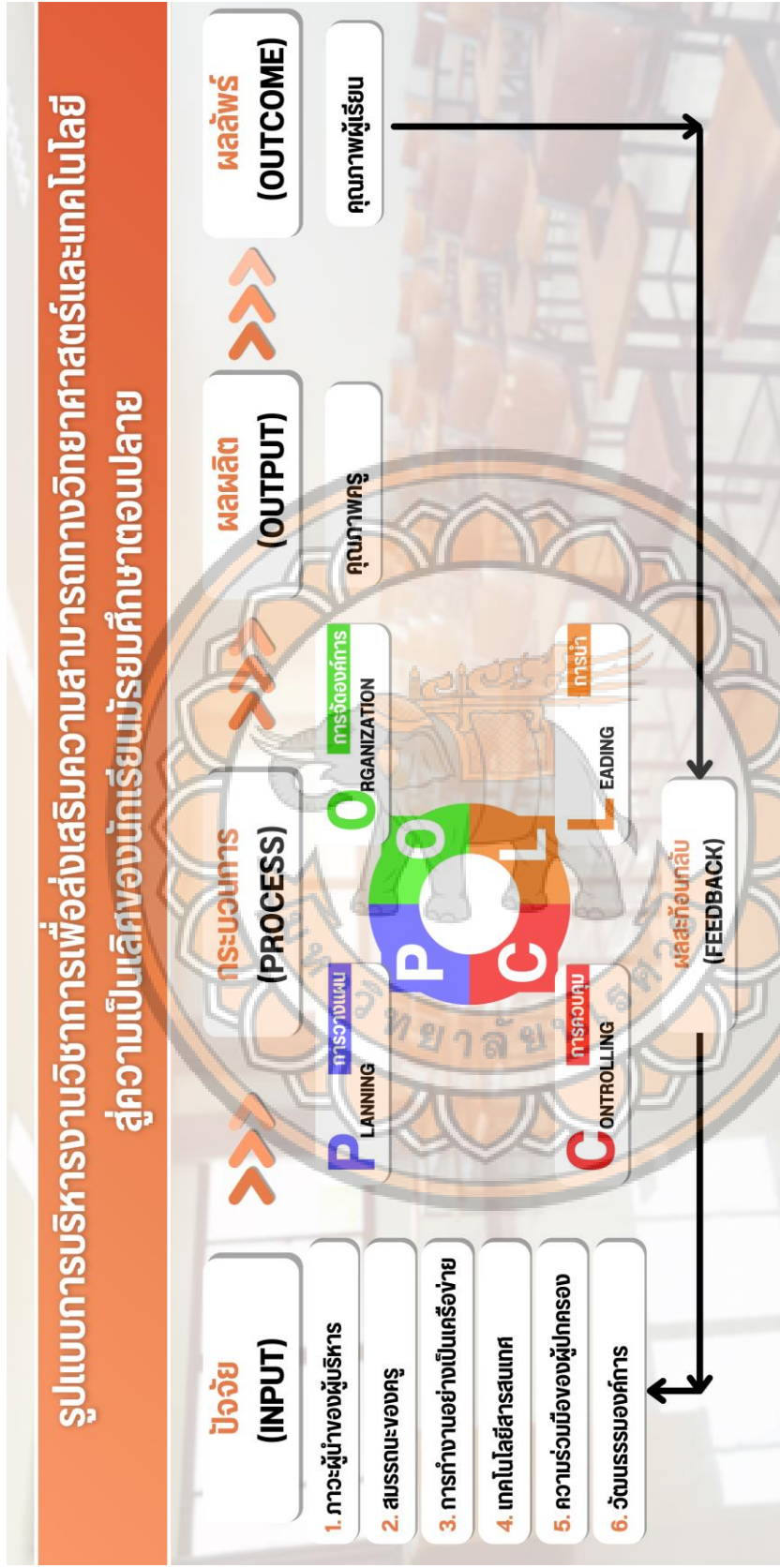
องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง ปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป
4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมาย ในการพัฒนาต่อไป	✓	คงเดิม
องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
1. ด้านคุณภาพครู		
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการ เรียนรู้ที่สอนมีความสามารถในการบูรณาการ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และสร้าง นวัตกรรมได้ด้วยตนเอง		แก้ไขเป็น ครูมีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ ที่สอน สามารถในการบูรณา การความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับเทคโนโลยี สร้างนวัตกรรม ได้ด้วยตนเอง
1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่ หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	✓	คงเดิม
1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อ การเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง		
1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	✓	คงเดิม
2. ด้านคุณภาพผู้เรียน		
2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และคิด อย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาได้อย่าง เป็นระบบ		แก้ไขเป็น นักเรียนมีทักษะการ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดสร้างสรรค์ สามารถ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ
2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี สร้างผลงานและนวัตกรรม	✓	คงเดิม
2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมี จริยธรรม	✓	คงเดิม

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามเป้าหมายที่ โรงเรียนกำหนด	✓	คงเดิม
2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	✓	คงเดิม

จากตาราง 8 ผลการตรวจสอบ (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า (ร่าง) รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านความเหมาะสม มีความเหมาะสมในทุกด้าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง คือ ปรับแก้ข้อความในบางข้อที่เนื้อหายังไม่ชัดเจน ไม่ครอบคลุมบางหัวข้อ ให้เพิ่มเติมเนื้อหาให้มีความชัดเจนและครบถ้วนยิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับองค์ประกอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และจากการศึกษาโรงเรียนที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) จำนวน 5 โรงเรียน และผลการตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้ได้องค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และองค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยนำข้อมูลองค์ประกอบเหล่านี้ มาใช้สร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ทฤษฎีระบบเป็นฐาน แสดงดังภาพ 7

รูปแบบการบริหารงานวิจัยการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพ 7 แสดงรูปแบบการบริหารงานวิจัยการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพ 7 แสดงรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ด้านสมรรถนะของครู

2.1 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน

2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน

2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน

2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย

3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับหน่วยงานอื่น

3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น

3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้านงบประมาณ และด้านการศึกษา

3.5 สถานศึกษาร่วมมือช่วยเหลือกับโรงเรียนต่างประเทศแลกเปลี่ยนทางวิชาการ และวัฒนธรรม

3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา

3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสถานศึกษา

4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้

4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงานของโรงเรียนและนักเรียนเป็นระบบ

4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้

4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน

5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง

5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

5.2 ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน

5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา

6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร

6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างชัดเจน

6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน

6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ

6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคาร สถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย

1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organization)

2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)

3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการ นำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน

3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาาร่วมกัน

3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและทิศทางการทำงาน

3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร สั่งการ และประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)

4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน

4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป

4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่

1. ผลผลิตด้านคุณภาพครู

1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอน สามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี สร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง

1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง

1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ผลลัพธ์ด้านคุณภาพผู้เรียน

2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างผลงานและนวัตกรรม

2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม

2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด

2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หมายเหตุ ข้อความที่ขีดเส้นใต้ เป็นข้อความที่ปรับแก้เพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงวุฒิ

ขั้นที่ 2.3 ผลการสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยนำข้อมูลรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มาสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามองค์ประกอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย

1.1 ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.3 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.4 องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.5 บทบาทของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 2 หลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 2.4 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้นำคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้วิพากษ์ และให้ข้อเสนอแนะ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขคู่มือการใช้รูปแบบฯ ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผลการตรวจสอบคู่มือการใช้รูปแบบฯ ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่าภาพรวมของคู่มือการใช้รูปแบบฯ และองค์ประกอบของรูปแบบส่วนใหญ่มีความเหมาะสม และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมโดยสรุป ดังตาราง

ตาราง 9 แสดงผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
ส่วนที่ 1 ส่วนประกอบของคู่มือ		
1. ส่วนประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบ	✓	
1.1 ส่วนประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบ	✓	คงเดิม
1.2 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของแต่ละบท	✓	คงเดิม
1.3 การแบ่งเนื้อหาและการเรียงลำดับของเนื้อหาแต่ละบท	✓	คงเดิม
1.4 ความชัดเจนและถูกต้องของคำชี้แจง	✓	คงเดิม
1.5 รูปแบบการพิมพ์และความน่าสนใจของรูปเล่ม	✓	คงเดิม
1.6 แหล่งอ้างอิง หรือบรรณานุกรม	✓	บางรายการอ้างอิงให้ถูกหลักเกณฑ์
ส่วนที่ 2 บทนำ		
2.1 ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	✓	คงเดิม
2.2 หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	✓	คงเดิม
2.3 การเขียนวัตถุประสงค์ของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	✓	คงเดิม
2.4 เนื้อหาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ	✓	คงเดิม

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
2.5 องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	✓	คงเดิม
2.6 ความถูกต้องและครบถ้วนขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	✓	คงเดิม
2.7 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบทุกด้านในรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	✓	คงเดิม
2.8 บทบาทของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความชัดเจน	✓	คงเดิม
ส่วนที่ 3 หลักสูตรการฝึกอบรมตามรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
3.1 หลักการและเหตุผล มีการระบุความสมเหตุสมผลของการพัฒนาครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	✓	คงเดิม
3.2 วัตถุประสงค์ มีความมุ่งมั่นในด้านการพัฒนาความสามารถของครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน	✓	คงเดิม

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
มัธยมศึกษาตอนปลาย		
3.3 วัตถุประสงค์การดำเนินงานแต่ละขั้นตอน สอดคล้องกับวิธีการดำเนินงาน และเครื่องมือที่ใช้	✓	คงเดิม
3.4 เป้าหมาย มีการระบุเป้าหมายความสำเร็จทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ	✓	คงเดิม
3.5 หลักสูตรการอบรม มีการกำหนดสาระสำคัญของหลักสูตรอย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนด	✓	คงเดิม
3.6 ความถูกต้องชัดเจน และความสอดคล้องของขั้นตอนในแต่ละขั้น สามารถนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปสู่การปฏิบัติ	✓	คงเดิม
3.7 ปฏิทินการดำเนินงาน มีความเหมาะสม และเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง	✓	คงเดิม
3.8 ตารางการอบรม กิจกรรมมีความเหมาะสมตามระยะเวลา และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงในเนื้อหา	✓	ปรับจำนวนกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา
3.9 รูปแบบกิจกรรมมีความเหมาะสม	✓	คงเดิม
3.10 กิจกรรมการอบรม - กิจกรรมการอบรมมีขั้นตอนกระบวนการที่ชัดเจน เน้นการฝึกปฏิบัติจริง มีใบความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการอบรม - กิจกรรมการอบรมกระตุ้นให้ครูได้เกิดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการที่หลากหลาย - กิจกรรมการอบรมทำให้ครูได้รับความรู้ และเกิดทักษะ ในการนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป	✓	คงเดิม
3.11 แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย	✓	คงเดิม

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
3.12 การใช้ภาษา มีความถูกต้อง สื่อสารให้ผู้ใช้นิ รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เข้าใจตรงประเด็น	✓	คงเดิม
3.13 ระยะเวลาในการอบรม 9 ชั่วโมง (2 วัน)	✓	ปรับได้ตามความเหมาะสม
ส่วนที่ 4 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
4.1 การประเมินผลหลักสูตรการอบรม	✓	คงเดิม
- มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กิจกรรม		
- เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับกิจกรรม		

จากตาราง 9 ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า (ร่าง) คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเหมาะสม และผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะไปเพิ่มเติมและแก้ไขเพื่อให้คู่มือการใช้รูปแบบฯ ได้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

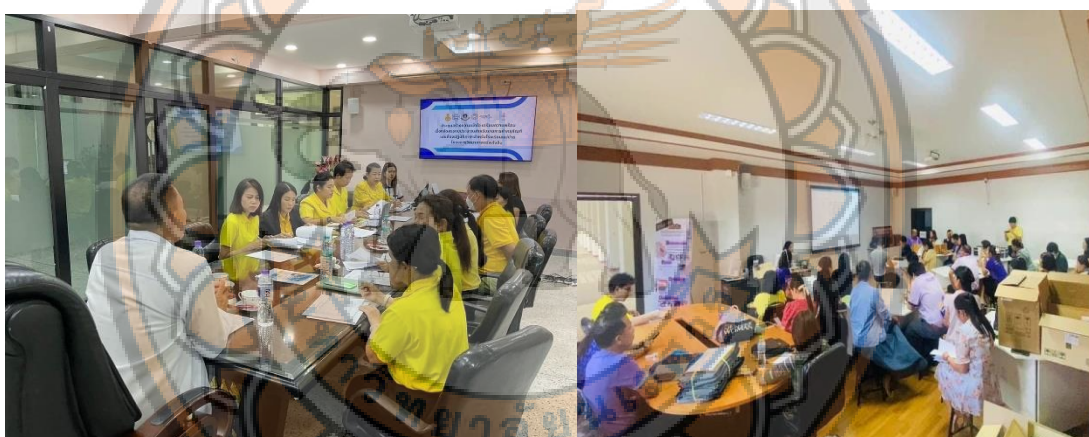
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปทดลองใช้กับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ วิชาเคมี วิชาชีววิทยา และวิชาคอมพิวเตอร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 24 คน ที่ทำการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 1 ห้อง 40 คน โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก นำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองตามกระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ ขั้นที่ 1 การวางแผน

ขั้นที่ 2 การนำ ขั้นที่ 3 การจัดองค์การ และขั้นที่ 4 การควบคุม ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเป็นข้อมูลของการพิจารณาดำเนินการการพัฒนากลุ่มเป้าหมายอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ผู้บริหารสถานศึกษาร่วมกับผู้วิจัยได้จัดประชุมครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ กำหนดเป้าหมาย และวางแผนการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยให้ครูเข้ามามีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็น



ภาพ 8 ผู้บริหารสถานศึกษาร่วมกับผู้วิจัยได้จัดประชุมครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการ กำหนดเป้าหมาย และวางแผนการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากผลการประชุมสรุปได้ ดังนี้

1. สภาพปัญหา พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มีดังนี้ 1) นักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการใช้เทคโนโลยี 2) การเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ยังเน้นการอธิบายมากกว่าการลงมือปฏิบัติ 3) นักเรียนไม่ค่อยสนใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่เป็นไปตามเป้าหมายของโรงเรียน

เทคโนโลยี (สสวท.) และโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ กลุ่มเป้าหมาย คือ โรงเรียนที่มีความต้องการพัฒนาคุณภาพและศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยมีเป้าหมาย ดังนี้

1) ด้านครู ครูได้รับการพัฒนาศักยภาพอย่างรอบด้าน การมีความรู้ลึกในเนื้อหาวิชาที่สอน การมีความเชี่ยวชาญในทักษะปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่สามารถถ่ายทอดลงไปสู่นักเรียน การสร้างแรงจูงและจิตวิญญาณ ความเป็นนักวิจัย นักวิจัย และนักเทคโนโลยี ให้กับนักเรียน

2) ด้านนักเรียน นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มีทักษะการเรียนรู้และการคิดเชิงระบบ มีการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในชีวิตประจำวัน การพัฒนาเศรษฐกิจพื้นฐานและสิ่งแวดล้อมของประเทศ

2. ครูแกนนำเป็นครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เข้าการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 2 วัน ณ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โดยมีวิทยากรจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และครูโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์



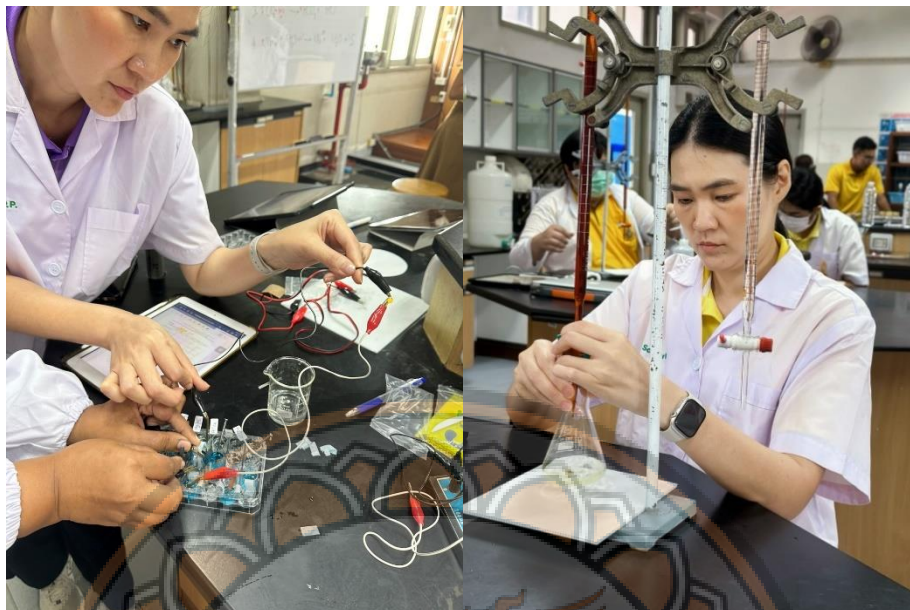
ภาพ 10 ครูแกนนำเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ณ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์



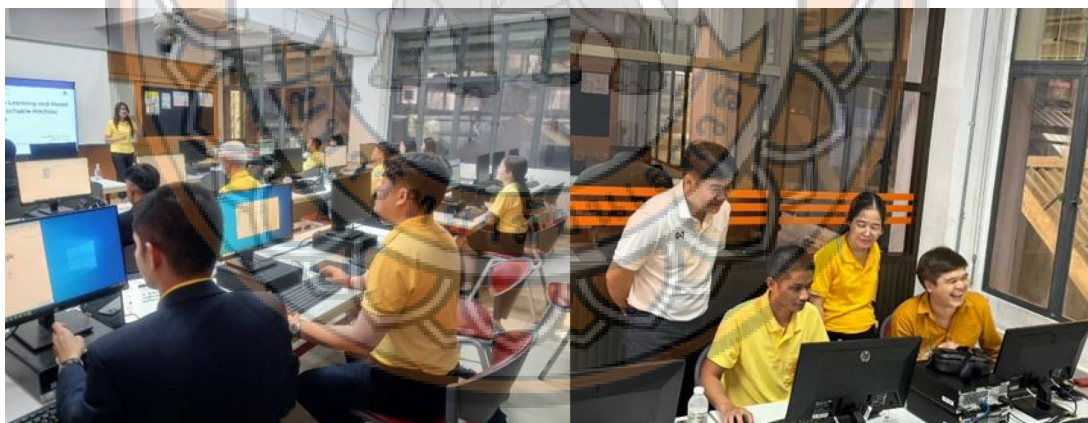
ภาพ 11 ครูแกนนำสาขาวิชาชีววิทยาเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อนำความรู้มาพัฒนาการเรียนการสอนให้กับนักเรียน



ภาพ 12 ครูแกนนำสาขาวิชาฟิสิกส์เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อนำความรู้มาพัฒนาการเรียนการสอนให้กับนักเรียน



ภาพ 13 ครูแกนนำสาขาวิชาเคมีเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อนำความรู้มาพัฒนาการเรียนการสอนให้กับนักเรียน



ภาพ 14 ครูแกนนำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ
เพื่อนำความรู้มาพัฒนาการเรียนการสอนให้กับนักเรียน

ซึ่งจากการที่ผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนและหลังการอบรม โดยมีผลคะแนน ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงคะแนนทดสอบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริม
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา
ตอนปลาย

คนที่	ทดสอบก่อนการอบรม (Pretest)	ทดสอบหลังการอบรม (Posttest)
	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1	9	18
2	8	18
3	10	20
4	12	17
5	11	17
6	7	18
7	9	19
8	10	20
9	10	17
10	8	16
11	8	18
12	11	18
13	12	19
14	10	19
15	8	20
16	9	17
17	10	19
18	12	18
19	9	18
20	9	18
21	7	19
22	8	19
23	10	20
24	10	18
ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	9.485	18.33
S.D.	1.474	1.090

จากตาราง 10 พบว่า ผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน

มัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการอบรม โดยมีค่าเฉลี่ยหลังการอบรม ($\bar{X} = 18.33$, S.D.= 1.090) และค่าเฉลี่ยก่อนการอบรม ($\bar{X} = 9.458$, S.D.= 1.474) ผ่านเกณฑ์

ตาราง 11 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

กลุ่มเป้าหมาย	ก่อนรับการพัฒนา		หลังรับการพัฒนา		t	df	p
	Mean	S.D.	Mean	S.D.			
24	9.458	1.474	18.33	1.090	23.22	23	.000*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แสดงให้เห็นว่า ครูความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบฯ มีผลทำให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพิ่มขึ้น

หลังเสร็จสิ้นการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู ผู้วิจัยได้ให้ครูทุกคนประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู ดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านวิทยากร			
1.1 การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	4.71	0.46	มากที่สุด
1.2 สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น	4.63	0.49	มากที่สุด
1.3 การเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.58	0.50	มากที่สุด
1.4 การตอบคำถามของวิทยากร	4.63	0.49	มากที่สุด
1.5 เอกสารประกอบการอบรม	4.54	0.51	มากที่สุด
รวม	4.62	0.02	มากที่สุด

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
2. ด้านความรู้ความเข้าใจ			
2.1 ความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้ก่อนการอบรม	3.04	0.86	ปานกลาง
2.2 ความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้หลังการอบรม	4.67	0.48	มากที่สุด
2.3 สามารถอธิบายรายละเอียดได้	4.50	0.51	มากที่สุด
2.4 สามารถบอกประโยชน์และข้อดีได้	4.46	0.51	มาก
รวม	4.17	0.18	มาก
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้			
3.1 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.54	0.51	มากที่สุด
3.2 สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่เพื่อนร่วมงานได้	4.58	0.50	มากที่สุด
3.3 สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้	4.54	0.59	มากที่สุด
3.4 มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.42	0.72	มาก
รวม	4.52	0.10	มากที่สุด
4. ด้านการดำเนินงานโครงการ			
4.1 ความเหมาะสมรูปแบบ/สถานที่การจัดโครงการ	4.50	0.51	มากที่สุด
4.2 เอกสารและสื่อประกอบการจัดโครงการ	4.58	0.58	มากที่สุด
4.3 ความพร้อมของอุปกรณ์วัสดุที่สนับสนุน	4.58	0.50	มากที่สุด
4.4 ระยะเวลาในการจัดโครงการ	4.67	0.48	มากที่สุด
4.5 การประสานงาน	4.58	0.50	มากที่สุด
4.6 การให้บริการและอำนวยความสะดวก	4.67	0.48	มากที่สุด
รวม	4.60	0.04	มากที่สุด
ภาพรวม	4.50	0.10	มากที่สุด

จากตาราง 12 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านวิทยากร ($\bar{X} = 4.62$, S.D.= 0.02) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความรู้ความเข้าใจ ($\bar{X} = 4.17$, S.D.= 0.18) อยู่ในระดับ มาก ด้านการนำความรู้ไปใช้ ($\bar{X} = 4.52$, S.D.= 0.10) อยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านการดำเนินงานโครงการ ($\bar{X} = 4.60$, S.D.= 0.04) อยู่ในระดับ มากที่สุด ผ่านเกณฑ์

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

1. เนื้อหาการอบรมมีความน่าสนใจ เป็นประโยชน์สามารถนำไปจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี

2. กิจกรรมมีความน่าสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ ได้ฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกอบรม

จากความคิดเห็นเพิ่มเติมผู้วิจัยได้นำข้อมูลมารวบรวมและนำมาเก็บเป็นข้อมูลเพื่อพัฒนาการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู ในครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)

1. ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม การดำเนินงานและการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

2. ผู้บริหารสถานศึกษากับคณะนิเทศ วางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน

3. ผู้บริหารสถานศึกษากับคณะนิเทศ ดำเนินการนิเทศ ติดตาม การจัดการเรียนการสอนของครูแกนนำ และให้คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป



ภาพ 15 ครูแกนนำสาขาวิชาเคมีจัดการเรียนการสอนฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน



ภาพ 16 ครูแกนนำสาขาวิชาชีววิทยาย้ายจัดการเรียนการสอนฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน



ภาพ 17 ครูแกนนำสาขาวิชาฟิสิกส์จัดการเรียนการสอน ฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน



ภาพ 18 ครูแกนนำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอนฝึกทักษะทางเทคโนโลยีให้กับนักเรียน



ภาพ 19 ครูแกนนำสาขาวิชาเคมี วิชาฟิสิกส์ วิชาชีววิทยา และวิชาคอมพิวเตอร์
รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน

ผู้วิจัยได้ให้ครูกลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจของการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านกระบวนการนิเทศ			
1.1 ความชัดเจนของแนวทางการนิเทศจากผู้บริหาร	4.63	0.49	มากที่สุด
1.2 ความต่อเนื่องของการนิเทศติดตาม	4.71	0.46	มากที่สุด
1.3 การให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อ การจัดการเรียนรู้	4.75	0.44	มากที่สุด
1.4 ความสามารถของผู้ทำหน้าที่นิเทศในการสื่อสารและให้คำแนะนำ	4.58	0.50	มากที่สุด
รวม	4.67	0.03	มากที่สุด
2. ด้านการสนับสนุนและทรัพยากร			
2.1 ความเพียงพอของทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้	4.25	0.44	มาก
2.2 การสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้	4.58	0.50	มากที่สุด
2.3 ความพร้อมของสื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	4.33	0.48	มาก
รวม	4.39	0.03	มาก
3. ด้านการนำไปใช้จริง			
3.1 ความสามารถในการนำข้อเสนอแนะจากการนิเทศไปใช้ได้จริง	4.46	0.62	มาก
3.2 ประสิทธิภาพของแนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน	4.33	0.67	มาก
3.3 ความเหมาะสมของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน	4.42	0.50	มาก

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
รวม	4.40	0.09	มาก
ภาพรวม	4.50	0.08	มากที่สุด

จากตาราง 13 พบว่า ความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีความพึงพอใจแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการนิเทศ ($\bar{X} = 4.67$, S.D.= 0.03) อยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านการสนับสนุนและทรัพยากร ($\bar{X} = 4.39$, S.D.= 0.03) อยู่ในระดับ มาก และด้านการนำไปใช้จริง ($\bar{X} = 4.40$, S.D.= 0.09) อยู่ในระดับ มาก ผ่านเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน ได้ทำการทดลองใช้และให้ครูได้ประเมินความพึงพอใจ โดยมีรายละเอียด ดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย			
1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร			
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชา	4.50	0.51	มากที่สุด

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้	4.63	0.49	มากที่สุด
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	4.58	0.50	มากที่สุด
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.50	0.51	มากที่สุด
2. ด้านสมรรถนะของครู			
2.1 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.50	0.51	มากที่สุด
2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหา วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยี ดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน	4.33	0.70	มาก
2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน	4.46	0.66	มาก
2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารเพื่อการเรียน การสอนอย่างมีประสิทธิภาพ	4.42	0.58	มาก
2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรม เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน	4.33	0.76	มาก
2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาค้นหาอย่างต่อเนื่อง	4.58	0.50	มากที่สุด
3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย			
3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับ มหาวิทยาลัย และหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.21	0.83	มาก
3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับหน่วยงานอื่น	4.17	0.87	มาก
3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น	4.21	0.83	มาก
3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุน ส่งเสริมในด้านงบประมาณ และด้านการศึกษา	4.63	0.49	มากที่สุด
3.5 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายกับโรงเรียนต่างประเทศ แลกเปลี่ยนทางวิชาการ และวัฒนธรรม	3.96	0.69	มาก
3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่งเสริมและ	4.67	0.48	มากที่สุด

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
สนับสนุนการดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา			
3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบาย เสนอแนะแนวทางการพัฒนาสถานศึกษา	4.58	0.50	มากที่สุด
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ			
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้	4.50	0.51	มากที่สุด
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียน สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.63	0.49	มากที่สุด
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูล เพื่อใช้ในการบริหารงานของโรงเรียนและนักเรียนเป็น ระบบ	4.46	0.51	มาก
4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้จัดการเรียนรู้	4.38	0.49	มาก
4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูล สารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน	4.42	0.58	มาก
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง			
5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามี ส่วนร่วมในการจัดการศึกษา	4.50	0.51	มากที่สุด
5.2 ผู้ปกครองการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วม กิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียน และที่บ้าน	4.54	0.51	มากที่สุด
5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับ พัฒนาการศึกษา	4.58	0.50	มากที่สุด
6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร			
6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติ ของโรงเรียนอย่างชัดเจน	4.54	0.51	มากที่สุด
6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหา องค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน	4.58	0.50	มากที่สุด
6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ	4.71	0.46	มากที่สุด
6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ	4.63	0.49	มากที่สุด
รวม	4.48	0.12	มาก

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย			
ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)			
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	4.67	0.48	มากที่สุด
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบ โครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากร การศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย	4.46	0.51	มาก
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	4.54	0.51	มากที่สุด
1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	4.50	0.51	มากที่สุด
ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organization)			
2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้ง คณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	4.58	0.50	มากที่สุด
2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของ คณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	4.67	0.48	มากที่สุด
ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)			
3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการ นำ นวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานใน โรงเรียน	4.42	0.50	มาก
3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือกับ หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาาร่วมกัน	4.46	0.51	มาก
3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและทิศทางของ	4.38	0.49	มาก

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
การทำงาน			
3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร สั่งการ และ ประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ	4.46	0.51	มาก
ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)			
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานการส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	4.63	0.49	มากที่สุด
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการ นิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน	4.38	0.49	มาก
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษา เชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถ ปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป	4.75	0.44	มากที่สุด
4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ ต้องพัฒนาเพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	4.71	0.46	มากที่สุด
รวม	4.55	0.02	มากที่สุด
องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย			
1. ด้านคุณภาพครู			
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอน สามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับ เทคโนโลยี สร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง	4.58	0.50	มากที่สุด
1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.50	0.51	มากที่สุด
1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ใน รูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง	4.67	0.48	มากที่สุด
1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.54	0.51	มากที่สุด
2. ด้านคุณภาพผู้เรียน			
2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ	4.38	0.49	มาก
2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้าง ผลงานและนวัตกรรม	4.42	0.50	มาก
2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม	4.63	0.49	มากที่สุด
2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ	4.46	0.66	มาก

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
เทคโนโลยีตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด			
2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.33	0.48	มาก
รวม	4.50	0.05	มากที่สุด
ภาพรวม	4.50	0.10	มากที่สุด

จากตาราง 14 พบว่า ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 24 คน ที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีความพึงพอใจแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ($\bar{X} = 4.48$, S.D.= 0.12) อยู่ในระดับ มาก ด้านที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ($\bar{X} = 4.55$, S.D.= 0.02) อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ($\bar{X} = 4.50$, S.D.= 0.05) อยู่ในระดับ มากที่สุด ผ่านเกณฑ์

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

1. รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการพัฒนาครูและนักเรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนำไปสร้างผลงานนวัตกรรมที่ใช้ประโยชน์ต่อการศึกษา สิ่งสำคัญคือผู้บริหารสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนงบประมาณและทรัพยากรสำหรับจัดการศึกษา และครูมีศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน

2. ควรส่งเสริมให้มีกิจกรรมในรูปแบบนี้ต่อไป

จากข้อเสนอแนะเพิ่มเติมผู้วิจัยจะได้นำไปเป็นข้อมูล เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่อไป

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอน ผลการวิจัยสามารถสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1.1 การศึกษาองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 1.2 การศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการศึกษาจากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ และหัวหน้าโครงการพิเศษ ในโรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice) เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีความเป็นเลิศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 5 โรงเรียน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structure Interview) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสร้างข้อสรุปตามประเด็นการสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและตรวจสอบรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 2.1 การยกร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แหล่งข้อมูล คือ ข้อมูลจากการศึกษาองค์ประกอบ และแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้จากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 มายกร่างรูปแบบ และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นที่ 2.2 การตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แหล่งข้อมูล คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษา และด้านการส่งเสริมความความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ โครงร่างวิทยานิพนธ์ ร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และแบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบฯ ด้วยแบบตรวจสอบความเหมาะสม

ขั้นที่ 2.3 การสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการยกร่างรูปแบบการบริหารฯ ในขั้นที่ 2.1 มาจัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาที่แจ้งให้ทราบถึงความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย การนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ในการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย และหลักสูตรการฝึกอบรม นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำแก้ไข

ขั้นที่ 2.4 การตรวจสอบร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย แหล่งข้อมูล คือ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษา จำนวน

5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ โครงร่างวิทยานิพนธ์ ร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และแบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบฯ ด้วยแบบตรวจสอบความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน ผู้วิจัยนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปทดลองใช้กับครูแกนนำซึ่งเป็นครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เข้าการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพ จำนวน 2 วัน ณ โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์โดยมีวิทยากรจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และครูโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ จากกระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้ง 4 ขั้นตอน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เกณฑ์การตัดสินความพึงพอใจในการนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าไม่เกิน 1.00 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากผลการสร้างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ทำให้ได้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และองค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียดโดยสรุปของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง องค์ประกอบที่ช่วยเกื้อหนุนและพัฒนาการบริหารงานวิชาการ ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลสูงสุด ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

1. ภาวะผู้นำของผู้บริหาร หมายถึง กระบวนการหรือทักษะที่ผู้บริหารนำความรู้ความสามารถ แนวคิด วิธีการ ตลอดจนเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในการบริหาร เพื่อโน้มน้าวจิตใจ หรือชักนำให้ผู้ตามปฏิบัติไปในทิศทางเดียวกันตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร

2. สมรรถนะของครู หมายถึง พฤติกรรมซึ่งเกิดจากการรวมความรู้ ทักษะ คุณลักษณะเจตคติ และแรงจูงใจของครู ซึ่งส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่อย่างโดดเด่น

3. การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย หมายถึง การทำงานที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบของบุคคล กลุ่ม ชมรม สมาคม เพื่อเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน และช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ คน กิจกรรม กติกาหรือระเบียบการอยู่ร่วมกัน

4. เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างสรรค์ จัดหา จัดเก็บ ค้นหา จัดการถ่ายทอดและเผยแพร่ข้อมูลในรูปดิจิทัล (Digital Data) ไม่ว่าจะเป็นเสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว ข้อความหรือตัวอักษร และตัวเลข เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความถูกต้อง ความแม่นยำ และความรวดเร็วให้ทันต่อการนำไปใช้ประโยชน์

5. ความร่วมมือของผู้ปกครอง หมายถึง การเปิดโอกาสให้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมดำเนินกิจกรรม ตั้งแต่การศึกษาปัญหา การวางแผนดำเนินการ การตัดสินใจ การแก้ไขปัญหา และ

การประเมินร่วมกัน เพื่อขับเคลื่อนให้กิจกรรมนั้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักการมีส่วนร่วม คือ หลักร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบ ร่วมรับผิดชอบ

6. วัฒนธรรมองค์การ หมายถึง พฤติกรรมที่คนในองค์กรสร้างขึ้น ยึดถือปฏิบัติสืบต่อกันมา โดยมีการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิด เจตคติ ค่านิยม ซึ่งกันและกัน และยึดถือปฏิบัติกันมาจนเป็นธรรมเนียมปฏิบัติในองค์กรนั้น ๆ

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง กลไกและตัวประสานที่สำคัญในการประมวล ผลักดัน และกำกับให้ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการ สามารถดำเนินบรรลุเป้าหมายไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวางแผน (Planning) หมายถึง การกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจขององค์กร การสร้างเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน การคิดค้นกลยุทธ์ที่โดดเด่น และการวางแผนปฏิบัติการ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

2. การจัดองค์การ (Organization) หมายถึง การกำหนดโครงสร้างองค์กรให้ชัดเจนและไม่ทับซ้อน การจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมลงตัว และการออกแบบการทำงานของแต่ละตำแหน่งให้ครบถ้วน

3. การนำ (Leading) หมายถึง การสร้างภาวะผู้นำและทิศทางของการทำงาน มีไหวพริบในการตัดสินใจ สร้างแรงจูงใจในการทำงาน การสื่อสารและประสานงานให้มีประสิทธิภาพ

4. การควบคุม (Controlling) หมายถึง การสร้างระบบการทำงานให้ได้มาตรฐาน การติดตามผล รายงานผล ประเมินผล และการปฏิบัติการอย่างถูกต้องตามมาตรฐานที่วางไว้

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการของการนำปัจจัยมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสิทธิผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย 2 ด้าน ดังนี้

1. คุณภาพครู หมายถึง ความสามารถและคุณลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทั้งความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ทักษะการสอน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการมีคุณธรรม จริยธรรม และจิตวิญญาณของความเป็นครู เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เต็มที่

2. คุณภาพผู้เรียน หมายถึง ความสามารถรอบด้านของผู้เรียนทั้งด้านวิชาการ ทักษะชีวิต สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคุณธรรมที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเหมาะสมในทุกด้าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง คือ ปรับแก้ข้อความในบางข้อที่เนื้อหายังไม่ชัดเจน ไม่ครอบคลุมบางหัวข้อ ให้เพิ่มเติมเนื้อหาให้มีความชัดเจนและครบถ้วนยิ่งขึ้น และผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2. ผลการสร้างคู่มือรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

คู่มือรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย 1.1 ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 1.2 หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 1.3 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 1.4 เนื้อหาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 1.5 บทบาทของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 2 หลักสูตรการฝึกอบรมดำเนินการใช้การบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า คู่มือรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง คือ ปรับแก้ข้อความในบางข้อที่เนื้อหายังไม่ชัดเจน ไม่ครอบคลุม บางหัวข้อ ให้เพิ่มเติมเนื้อหาให้มีความชัดเจนและครบถ้วนยิ่งขึ้น และผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปทดลองใช้ตามองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้ง 3 องค์ประกอบ คือ 1. ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 2. กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 3. ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า

องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มาก แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนมีปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีผลทำให้การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพิ่มมากขึ้น

องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ผลจากการใช้รูปแบบฯ พบว่า หลังการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีผลทำให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพิ่มมากขึ้น

องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนมีผลผลิต คือ คุณภาพครู และผลลัพธ์ คือ คุณภาพนักเรียนที่เกิดจากรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีคุณภาพตามเป้าหมายที่กำหนด และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น อยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ แปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุปได้ นำความรู้ไปทำโครงงานสร้างนวัตกรรมได้ และเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสืบค้นข้อมูลได้อย่างคล่องแคล่ว สามารถใช้เทคโนโลยีสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบสื่อดิจิทัลได้เป็นอย่างดี ส่วนครูผู้สอนได้สะท้อนสิ่งที่ได้รับการพัฒนาตามกระบวนการรูปแบบฯ พบว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่สอนอย่างลึกซึ้ง ได้เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถนำไปใช้สอนในวิชาของตนเอง ทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น จากวิธีการสอนเดิมที่เคยสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการบริการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากการประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอน จำนวน 24 คน ที่มีต่อรูปแบบการบริการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีความพึงพอใจแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 ด้านปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับ มาก ด้านที่ 2 ด้านกระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านที่ 3 ด้านผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับ มากที่สุด ผ่านเกณฑ์

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องรูปแบบการบริการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการพัฒนารูปแบบการบริการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และองค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตอนปลาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบดังกล่าว มีความสำคัญและเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1.1 องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ องค์ประกอบที่ช่วยเกื้อหนุนและพัฒนการบริหารงานวิชาการ ให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลสูงสุด ได้แก่ ภาวะผู้นำของผู้บริหาร สมรรถนะครู การทำงานเป็นเครือข่าย เทคโนโลยีสารสนเทศ ความร่วมมือของผู้ปกครอง และวัฒนธรรมองค์การ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหาร แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารงานวิชาการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารสู่ความเป็นเลิศ และแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่ามีความสอดคล้องกับ สุประวีณ์ ทิพย์โพธิ์ (2563) ได้สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 พบว่า ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศ มี 6 ปัจจัย ได้แก่ ภาวะผู้นำของผู้บริหาร สมรรถนะครู การทำงานเป็นเครือข่าย เทคโนโลยีสารสนเทศ ความร่วมมือของผู้ปกครอง และวัฒนธรรมองค์การ ซึ่งภาวะผู้นำของผู้บริหาร สอดคล้องกับ ปาริชาติ สมใจ (2556, น.15) ที่สรุปไว้ในงานวิจัยว่า ภาวะผู้นำเป็นการใช้อิทธิพลต่อบุคคลอื่นในการสร้างสรรค์ หรือปลูกฝังความศรัทธา ความกลมเกลียว ความร่วมมือร่วมใจให้เกิดขึ้นกับผู้ร่วมงานหรือผู้ตาม เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกับที่ผู้บริหารต้องการ ซึ่งเป็น วัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์การ สมรรถนะครู สอดคล้องกับ ไรท์ (Wright. 2001, น. 20) ที่ศึกษาความสามารถของทรัพยากรมนุษย์ ผลการศึกษาพบว่า สมรรถนะเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นตัวชี้ทิศทางและเป็นตัววัดความเจริญเติบโต ของบุคคล และเป็นตัวขับเคลื่อนความสำเร็จที่สำคัญขององค์การ ประกอบด้วย 1) ความสามารถให้ เกิดอิทธิพลหรือชักชวน 2) ทักษะระหว่างบุคคล 3) ความรู้ทางเทคนิค 4) ความสามารถในการจัดการกับความคลุมเครือ การทำงานเป็นเครือข่าย สอดคล้องกับ วิทเลย์ (Wheatley. 1999, น.61) ที่กล่าวว่า สรรพสิ่งทั้งหลายต่างก็มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีการดำรงอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มก้อนเป็นข่ายใยแห่งความสัมพันธ์ มีความเป็นอิสระต่อกันและมีตัวตนที่แท้จริง สามารถปรับเปลี่ยนเข้าสู่ภาวะการณ์ที่เหมาะสม ความร่วมมือของผู้ปกครอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอฟส์ไต้น์ (Epstein. 1995, น. 701-712) ที่พบว่าโรงเรียนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ในการพัฒนาโรงเรียน โดยสนับสนุนให้ผู้ปกครองทำงานอย่างอิสระ และเป็นตัวแทนของกลุ่มต่าง ๆ โดยเข้ามาร่วมตัดสินใจ ในรูปของคณะกรรมการ วัฒนธรรมองค์การ สอดคล้องกับ กอร์ดอน (Gordon. 1999, น. 342) ที่กล่าวว่า วัฒนธรรมองค์การเป็นสิ่งที่อธิบายถึงสภาพแวดล้อมภายในองค์การที่รวมเอาข้อสมมติ ความเชื่อ และค่านิยมที่สมาชิกองค์การมีส่วนร่วมกัน และใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน

1.2 องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ กลไกและตัวประสานที่สำคัญในการประมวล ผลักดัน และกำกับให้ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการ สามารถดำเนินบรรลุเป้าหมายไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Planning) 2) การจัดองค์การ (Organization) 3) การนำ (Leading) 4) การควบคุม (Controlling) ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีความสอดคล้องกับ สุประวีณ์ ทิพย์โพธิ์ (2563) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 พบว่า กระบวนการบริหารงานวิชาการ มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม สอดคล้องกับ พระมหาสุทิน สุทินโน (2556, ก) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรม ผลการวิจัย พบว่า การบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรม มีการบริหารงานตามหน้าที่การบริหาร POLC มีการวางแผนยุทธศาสตร์ การจัดองค์การ มีการนำและมีการตรวจสอบ โดยมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีหลักการบริหารนิยธรรมและนวัตกรรมในการบริหารซึ่งเป็นไปตามสภาพและบริบทของสถานศึกษามีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีข้อตกลงร่วมกันและการรวมตัวกันภายใต้การบริหารจัดการแบบกลุ่มโรงเรียน เพื่อประสานความร่วมมือด้านการบริหารงานวิชาการ สามารถที่จะพัฒนาความร่วมมือและความสัมพันธ์ไปสู่ระดับเครือข่ายที่มีการสร้างความเข้มแข็งในการบริหารงานวิชาการ ได้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ ศรุต บุญโนนแต่ (2558) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง แนวทางการบริหารงานวิชาการของโรงเรียน สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดที่มีประสิทธิผล ได้ใช้แนวดำเนินการ ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม สอดคล้องกับ สดใส ศรีสวัสดิ์ (2565) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพ พบว่า ใช้กระบวนการบริหารงานวิชาการ มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม ในการขับเคลื่อนการบริหารงานวิชาการ

1.3 องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ ผลที่เกิดจากกระบวนการของการนำปัจจัยมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดประสิทธิผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย ผลผลิตด้านคุณภาพครู หมายถึง ความสามารถและคุณลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมทั้งความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ทักษะการสอน การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการมีคุณธรรม จริยธรรม และจิตวิญญาณของความเป็นครู เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้เต็มที และผลลัพธ์ด้านคุณภาพผู้เรียน หมายถึง ความสามารถรอบด้านของผู้เรียนทั้งด้านวิชาการ ทักษะชีวิต สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคุณธรรมที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ

ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีความสอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ โมรฐเถียร (2555) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลผลิตที่เกิดกับครู พบว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศหลังการใช้รูปแบบในทุกด้าน มากที่สุด ผลการปฏิบัติงานในหน้าที่หลังการใช้รูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศสูงขึ้น ความพึงพอใจของครูต่อรูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศอยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้สูงขึ้น สอดคล้องกับ อาจันต์ จรุงผล (2556) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า การบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ การนำองค์การทางวิชาการ การวางแผนการบริหารวิชาการเชิงกลยุทธ์ การมุ่งเน้นผู้เรียน การวัดวิเคราะห์และการจัดการความรู้ทางวิชาการ การมุ่งเน้นบุคลากร ระบบและกระบวนการบริหาร และการมุ่งเน้นผลลัพธ์การดำเนินงานวิชาการ สอดคล้องกับอุดม ชูสิริวรรณ (2559) ได้ศึกษาวิจัย รูปแบบการพัฒนาระบบการบริหารคุณภาพโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศระดับสากล พบว่า องค์ประกอบของการบริหารคุณภาพโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศระดับสากล ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ดังนี้ การนำองค์การ การวางแผนกลยุทธ์ การมุ่งเน้นผู้เรียน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวัดการวิเคราะห์และการจัดการ การมุ่งเน้นบุคลากร การมุ่งเน้นการปฏิบัติ และผลลัพธ์ด้านผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1.1 ด้านปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีดังนี้ ผู้บริหารสถานศึกษาให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สนับสนุนงบประมาณและทรัพยากรสำหรับการจัดการศึกษา ส่งเสริมพัฒนาให้ครูมีศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความสามารถตามศักยภาพอย่างเต็มที่

1.2 ด้านกระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีดังนี้ ผู้บริหารสถานศึกษาควรนิเทศติดตาม ตรวจสอบการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

1.3 ด้านผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีดังนี้ ครูควรออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัล กระตุ้นความสนใจของนักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และส่งเสริมศักยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

1.4 ควรนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นนี้ไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนไปสู่ความเป็นเลิศอย่างยั่งยืน

1.5 การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนไปสู่ความเป็นเลิศอย่างยั่งยืนนั้น ต้องอาศัยปัจจัย และกระบวนการบริหารควบคู่กัน ดังนั้นการนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปปรับใช้ให้ได้ประสิทธิผลสูงสุด จำเป็นต้องอาศัยปัจจัย และกระบวนการบริหารที่มีประสิทธิภาพ อาทิ ภาวะผู้นำของผู้บริหาร สมรรถนะครู การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย เทคโนโลยีสารสนเทศ ลักษณะสถานศึกษาที่มีบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวย ความพร้อมด้านทรัพยากรทางการศึกษา ได้แก่ คน งบประมาณ วัสดุสิ่งของ เทคโนโลยี และการจัดการ ที่ได้มาตรฐานและทันสมัย

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาปัจจัยเพิ่มเติมที่สนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

2.2 ควรศึกษากระบวนการบริหารแบบอื่นที่ใช้การบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

2.3 ควรศึกษารูปแบบการบริหารงานวิชาการในรูปแบบอื่น เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนให้มีคุณภาพสูงขึ้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บรรณานุกรม

- กมล ภูประเสริฐ. (2545). *การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ: ทิพย์ พับบลิเคชั่น.
- _____. (2547). *การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ: เมธีทิพย์.
- กมลชนก ภาคภูมิ. (2556). *การพัฒนารูปแบบสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับครูในสถานศึกษา ขั้นพื้นฐาน เพื่อรองรับการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กรมวิชาการ. (2545ข). *ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของสถานศึกษา: กรอบและแนวทางการดำเนินงาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรองทอง จิระเดชากุล. (2550). *คู่มือการนิเทศภายในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ธารอักษร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552ข). *แนวทางปฏิรูปการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545ก). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- _____. (2546ก). *คู่มือการบริหารสถานศึกษาขั้นพื้นฐานที่เป็นนิติบุคคล*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวง.
- _____. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจน์ เรืองมนตรี; และ ธรินธร นามวรรณ. (2554). *การบริหารวิชาการและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- กิตติพงศ์ จิรวาสวงศ์. (2558). *คุณสมบัติขององค์กรที่เป็นเลิศและยั่งยืน*. สืบค้นเมื่อ 9 กันยายน 2562. จาก <https://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/633724>.
- กิตติมา ปรีดีดิถ. (2532). *การบริหารและการนิเทศการศึกษาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรพิมพ์.
- เกศินี จุฑาวิจิตร. (2548). *การสื่อสารเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- กุลชญา เทียงตรง. (2550). *การบริหารวิชาการตามแนวปฏิรูปการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น โรงเรียนเทศบาล เขตการศึกษา 5*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต). กาญจนบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.

- ขจรศักดิ์ วงศ์วิราช. (2552). *แนวทางการบริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ชุมชน อย่างยั่งยืนของกลุ่มเพาะเห็ดบ้านโพธิ์ชัย ตำบลโพธิ์ชัย อำเภอลำปำ จังหวัด มหาสารคาม*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ครรชิต มัลลียงค์. (2540). *ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์: สารคอมพิวเตอร์ที่ข้าราชการต้องรู้*. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- คัมภีร์ สุดแท้. (2553). *การพัฒนาารูปแบบการบริหารงานวิชาการสำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จรรย์ บุญช่วย. (2556). *เทคโนโลยีสารสนเทศเกี่ยวกับการบริหารการศึกษา*. สืบค้นเมื่อ 19 พฤษภาคม 2562, จาก http://knirun1.blogspot.com/2013/04/blog-post_26.html.
- จรรณ วงศ์สายัณห์. (2550). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จอมพงศ์ มงคลวนิช. (2555). *การบริหารองค์การและบุคลากรทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทร์ธานี สงวนนาม. (2551). *ทฤษฎีและการปฏิบัติการบริหารสถานศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์.
- ชนงกรณ์ กุณฑลบุตร. (2556). *หลักการจัดการองค์การและการจัดการสมัยใหม่*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. (2552). *การจัดการคุณภาพ TQM (Total Quality Management)*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัชวรินทร์ สิงห์สุถ้ำ. (2558). *รูปแบบการบริหารจัดการการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) ไม่ได้ ตีพิมพ์*. มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2547). *การนิเทศการสอนแบบใหม่*. กรุงเทพฯ: จงเจริญการพิมพ์.
- ชีรวัดน์ นิเจนตร. (2560). *การวิจัยพัฒนารูปแบบทางสังคมศาสตร์และการศึกษา*. วารสารราชภัฏ สุราษฎร์ธานี, 4(2), 71 – 102. (กรกฎาคม – ธันวาคม 2560).
- เชิดศักดิ์ ศุภโสภณ. (2553). *การพัฒนาารูปแบบการบริหารการเปลี่ยนแปลงสู่ความเป็นเลิศของ สถานศึกษาขั้นพื้นฐานของรัฐ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ณัฐศักดิ์ จันทร์ผล. (2552). *การพัฒนาารูปแบบการบริหารงานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่ เน้นการ กระจายอำนาจ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.

- ถาวร เล็งเอียด. (2550). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนประถมศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. (ปริญญาณิพนธ์ปริญญาดุษฐ์บัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทีศนา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). *ศาสตร์การสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 5) กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์จำกัด.
- _____. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2564). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 23). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทียนชัย ไชยเศรษฐ. (2552). *คำนิยมขององค์กร*. สืบค้นเมื่อ 19 พฤษภาคม 2562, จาก <http://www.thaimisc.com/freewebboard>.
- ธีระ รุญเจริญ. (2550). *ความเป็นมืออาชีพในการจัดและบริหารการศึกษา ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ
- นิรมล กิติกุล (2548) *องค์การและการจัดการ*. กาญจนบุรี:มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
- นิลมนี พัทธ์. (2551). *การส่งเสริมศักยภาพผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา*. (วิทยานิพนธ์ดุษฐ์บัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เนตรพัฒนา ยาวีราช. (2553). *การจัดการสมัยใหม่: Modern Management*. กรุงเทพฯ: ทริปเพิลกรุ๊ป.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2548). *วิธีสถิติสำหรับการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2554). *หลักการวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 10 แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญช่วย สายราม. (2557). *ทักษะภาวะผู้นำองค์กรโรงเรียนในศตวรรษที่ 21*. สืบค้นเมื่อ 19 พฤษภาคม 2562. จาก <https://www.gotoknow.org/posts/565807>
- บุญมี พันธุ์ไทย. (2545). *ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาการประเมิน หน่วย 5 สัมมนาการวิเคราะห์ข้อมูลการนำเสนอและการใช้ผลการประเมิน*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมาธิราช.

- เบญจมาศ แก้ววิศิษฐ์. (2553). แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมการและสารสนเทศ. สืบค้นเมื่อ 19 พฤษภาคม 2562, จาก <https://benjamart.wordpress.com/>.
- เบญจวรรณ เสวีวัลลภ. (2560). รูปแบบการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- ประไพ ฉลาดคิด. (2548). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: เกษมศรี ซี.พี.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประเสริฐ สำเภารอด. (2560). รูปแบบการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศที่สอดคล้องกับสถานการณ์โลก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2537). จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- _____. (2543). การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- _____. (2546). การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- _____. (2548). การนิเทศการสอน. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- _____. (2553). การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- _____. (2556). การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปัญญา ทองนิล. (2553). รูปแบบการพัฒนาสมรรถภาพการสอนโดยบูรณาการแบบสอดแทรกสำหรับนักศึกษาครูเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปาริชาติ สมใจ. (2556). อิทธิพลของภาวะผู้นำตามสถานการณ์ของผู้บริหารสถานศึกษาต่อประสิทธิภาพของสถานศึกษาลังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (The influence of situational leadership of school administrators and the effectiveness of schools under the jurisdiction of the office of basic education commission). ระดับปริญญาเอก. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ผ่องพรรณ จันทร์คำ. (2558). แนวทางการบริหารงานวิชาการในสถานศึกษาของเครือข่ายพรวัว 1 อำเภอพรวัว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2. (ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย.
- พระมหาประจักษ์ กิตติเมธี (ทองดาษ). (2554). การบริหารงานวิชาการสำนักเรียนพระปริยัติธรรมแผนกบาลีใต้เนินกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

- พระมหาสุทิน สุทินโน. (2556). *การบริหารจัดการเครือข่ายเชิงพุทธของกลุ่มโรงเรียนพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษากลุ่ม 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต)*. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- พระวิเชียร ศรีหาบุตร. (2557). *การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการของมหาวิทยาลัย มหามกุฏราชวิทยาลัยในสังคมอนาคต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต)*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พริ้มเพรา วราพันธ์พิพิธ. (2556). *ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อความเป็นเลิศของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต)*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พันธ์ศักดิ์ พลสารมย์. (2540). *การพัฒนาระบบการบริหารสถาบันอุดมศึกษา แบบมุ่งเน้นทั้งองค์การ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชัย เสงี่ยมจิตต์. (2542). *การบริหารงานเฉพาะด้านในสถาบันศึกษา. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)*. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- พิเชฐ โพธิ์ภักดี. (2553). *การพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนนิติบุคคล สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา บริหารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.*
- พิทยา บวรวัฒนา. (2545). *ทฤษฎีองค์การสาธารณะ. กรุงเทพฯ: คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- พีรธร บุญยรัตพันธุ์; และคณะ. (2554). *ชุดเอกสารวิชาการปฏิบัติการชุมชน. เล่มที่ 7 “กลุ่มองค์กร และเครือข่าย”*. พิษณุโลก: พิมพ์ถูก ดอทคอม.
- เพชริน สงค์ประเสริฐ. (2550). *การพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการโดยยึดหลักการทำงานเป็นทีมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต)*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ไพฑูรย์ แจ่มพันธ์. (2560). *กลยุทธ์การบริหารระบบการประกันคุณภาพภายในของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
- ภารดี อนันต์นาวิ. (2551). *หลักการ แนวคิด ทฤษฎีทางการบริหารการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2)*.ชลบุรี: สำนักพิมพ์มนตรี.
- ภาวิดา ธาราศรีสุทธิ. (2550). *การจัดและบริหารวิชาการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.*

- มณิรัตน์ สุวรรณวารี. (2554). โครงสร้างองค์การ (*Organization Structure*). สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/460698>.
- มานะ ทองรักษ. (2549). การบริหารจัดการโรงเรียนเพื่อพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี.
- มาลี สืบกระแส. (2552). การพัฒนารูปแบบองค์กรแห่งการเรียนรู้ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- ไมตรี บุญทศ. (2554). การพัฒนารูปแบบการบริหารเพื่อการประกันคุณภาพภายในที่ส่งผลต่อคุณภาพโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร คุชฎบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- ยุทธชัย จริตน้อย. (2564). “การพัฒนารูปแบบการบริหารเพื่อการเป็นชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ของโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานศึกษาธิการ ภาค 11.” วารสารวิจัยวิชาการ ปีที่ 4 ฉบับที่ 4 (2021): ปีที่ 4 ฉบับที่ 4 (ตุลาคม-ธันวาคม 2564)
- ยุภาวรรณ โมรัฐเถียร. (2555). การพัฒนารูปแบบการบริหารโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศโรงเรียน สังกัด กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- รัตนะ บัวสนธิ์. (2550). ทิศทางและอาณาบริเวณการประเมิน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 เฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ. (2550). การบริหารงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. สงขลา: คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- _____. (2553). การบริหารงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). สงขลา: นำศิลป์ โฆษณา.
- วนิดา ภูวนารณรักษ์. (2552). สมรรถนะครูไทย. รามคำแหง. 26(5): 61-71.
- วศินี รุ่งเรือง. (2562). รูปแบบการพัฒนาครูโดยใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่ส่งเสริมศิลปะการสอนของครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุชฎบัณฑิต (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- วรรณวดี ม้าลำพอง. (2551). การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่.

- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2555). การศึกษาปัญหาการนิเทศภายในสถานศึกษาตามความคิดเห็นของ
ผู้บริหาร. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง
สนามจันทร์.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2553). การวิจัยพัฒนารูปแบบ.วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร 2(4),1-16.
- วิเชียร วิทยอุดม. (2558). การจัดการสมัยใหม่. กรุงเทพฯ: ธนัชการพิมพ์.
- วินิจ เกตุขำ. (2546). การบริหารงานวิชาการ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิภา ทองหำ. (2554). รูปแบบการบริหารงานวิชาการโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์
ปริญญาคุชบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศรุต บุญโนนแต่. (2558). แนวทางการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วน
จังหวัด. วารสารบริหารการศึกษาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
15 (ฉบับพิเศษ): 243-251.
- ศิริพร ชีปนวัฒนา. (2553). การออกแบบและการจัดการเรียนรู้. เชียงใหม่: สาขาวิชาหลักสูตรและ
การสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์; และคณะ. (2550). การจัดการและพฤติกรรมองค์กร. กรุงเทพฯ: อีระฟิล์ม และ
ไซเท็กซ์.
- สกุล กังวานไพร. (2542). ประสิทธิภาพของการบริหารงานวิชาการของผู้บริหารโรงเรียน มัธยมศึกษา
จังหวัดสมุทรปราการ. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา.
- สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. (2547). การจัดการความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด
ยูเคชั่น.
- _____. (2551). เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเพื่อองค์กรที่เป็นเลิศ (TQA). กรุงเทพฯ: อีโน กราฟ
ฟิค
- สดใส ศรีสวัสดิ์. (2565). รูปแบบการบริหารงานวิชาการในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนสังกัด
กรุงเทพมหานคร. วารสารรัชต์ภาคภาคย์, 16(45), 590
- สมคิด บางโม. (2546). องค์กรและการจัดการ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.
- _____. (2552). องค์กรและการจัดการ. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.
- _____. (2556). องค์กรและการจัดการ. (พิมพ์ครั้งที่ 6 (ฉบับปรับปรุงใหม่)). กรุงเทพฯ:
วิทยพัฒน์.
- สมจิต สวธนไพบูลย์ และคณะ. (2546). รายงานการวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการ
เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สมชัย จรรยาไพบุลย์. (2555). รูปแบบการพัฒนาการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาสังกัด
สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29.(วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต).
อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สมศรี พิมพ์พัฒน์. (2559). การบริหารเพื่อความเป็นเลิศของสถานศึกษาขนาดเล็ก สังกัด
กรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์; และ ทศนีย์ บุญเติม. (2545). การสอนแบบ *Research Based Learning* การ
เรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*.
กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2561). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมาน อัสวภูมิ. (2553). *การบริหารการศึกษสมัยใหม่*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). อุบลราชธานี: อุบลกิจ
ออฟเซต การพิมพ์
- สันติ บุญภิรมย์. (2552). *การบริหารงานวิชาการ*. กรุงเทพฯ: บั๊คพอยท์.
- สาคร สุขศรีวงศ์. (2556). *การจัดการจากมุมมองนักบริหาร*. กรุงเทพฯ: จี.พี.ไซเบอร์พริ้นท์
- สำนักงานศึกษากรุงเทพมหานคร. (2554). *การบริหารวิชาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพระพุทธศาสนา
แห่งชาติ.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. (2559). *การประกันคุณภาพการศึกษาสู่คุณภาพ
มาตรฐานที่เป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. (2561). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้น
พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2546). *คู่มือการปฏิบัติงานสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2547). *แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานฯ
- _____. (2549). *แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเทียบโอนผลการเรียนเข้าสู่การศึกษาในระบบระดับ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.

- _____. (2550). แนวทางการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการศึกษาให้คณะกรรมการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา 2550. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2553ก). คู่มือการบริหารจัดการระบบคุณภาพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การ
เกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2556). รางวัลทรงคุณค่า สพฐ. (OBEC AWARDS) ปีการศึกษา 2556 ระดับชาติ.
กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ
- _____. (2557). เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
(OBECQA). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560. กรุงเทพฯ: สพฐ.
- _____. (2562). นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2563). การพัฒนาและส่งเสริมสมรรถนะทางเทคโนโลยีในโรงเรียน. สพฐ.
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.
กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- _____. (2544). มาตรฐานการศึกษาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- _____. (2545ก). การจัดระบบข้อมูลสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ
สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559). กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- _____. (2560). สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-
2564). กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2553). การจัดการนวัตกรรมสำหรับผู้บริหาร. งานส่งเสริมภาพลักษณ
องค์กร. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.
- สำนักงานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ. (2560). เกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติ ปี 2561-2562. กรุงเทพฯ:
สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ กระทรวงอุตสาหกรรม โรงพิมพ์ตะวันออก.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2549). รายงานการวิจัยการจัดการเรียนรู้ของแหล่งการเรียนรู้
ตลอดชีวิต: พิพิธภัณฑ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- _____. (2550). การศึกษาสภาพการดำเนินการเทียบโอนผลการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

_____. (2552). รายงานการวิจัย: การพัฒนามาตรฐานแหล่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค

_____. (2562). มาตรฐานการศึกษาของชาติ พ.ศ. 2561. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

สำนักงานศาลรัฐธรรมนูญ. (2551). รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

(2553). คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้.

พระนครศรีอยุธยา: เทียนวัฒนา พรินท์ติ้ง.

สิน พันธุ์พินิจ. (2555). เทคนิคการวางแผนและประเมินผลโครงการ. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒน์.

สิร์รานี วสุภัทร. (2551). ภาวะผู้นำทางวิชาการและสมรรถนะของผู้บริหารสถานศึกษาที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต).

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุขุม เฉลยทรัพย์; และคณะ. (2551). เทคโนโลยีสารสนเทศ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

สุประวีณ์ ทิพย์โพธิ์. (2562). รูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียนสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.

สุธรรม ธรรมทัศนานนท์. (2554). หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติทางการบริหารการศึกษา.

มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุธี ขวัญเงิน. (2559). หลักการจัดการ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สุวิทย์ มูลคำ; และ อรทัย มูลคำ. (2545). วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.

กรุงเทพฯ: ดวงกลม.

เสาวณี ตรีพุทธรัตน์; และคณะ. (2548). การบริหารงานวิชาการ เอกสารประกอบการอบรม โครงการ

พัฒนาคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). ขอนแก่น:

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อมลรดา พุทธินันท์. (2561). รูปแบบการบริหารงานวิชาการสู่ความเป็นเลิศของโรงเรียน สังกัด

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

- อรุณศรี เงินเสือ. (2559). รูปแบบการบริหารงานวิจัยในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัย
นเรศวร.
- อาจันต์ จรุงผล. (2556). การพัฒนารูปแบบการบริหารวิชาการที่มีประสิทธิผลของโรงเรียน
มัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)
บัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน. (ฉบับปรับปรุง). (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อำนาจ จีระวนิช. (2553). การจัดการยุคใหม่ ฉบับสมบูรณ์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มาเธอร์ บอส
แพคเกจจิ้ง
- อำภา บุญช่วย. (2537). การบริหารงานวิชาการในโรงเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- อุดม ชูสิวรรณ. (2559). รูปแบบการพัฒนาระบบการบริหารคุณภาพโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็น
เลิศระดับสากล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2538). การวางแผนและการจัดระบบงานในโรงเรียน. กรุงเทพฯ: เอส ดี เพรส.
_____. (2540). การวางแผนการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุทุมพร จามรมาน. (2541, มีนาคม). “โมเดลคืออะไร”. วารสารวิชาการ. 22-25.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2557). วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด
ยูเคชั่น.
- Ardictionary. (2008). ARDictionary. Available from <http://ardictionary.com/Model/5908>.
- Armstrong, David G. (1989). *Developing and Documenting the Curriculum*. Needham
Height, Mass: Allyn and Bacon.
- Austin, G. E.; & Reynolds, J. D. (1990). *Managing for Improved School Effectiveness: An
International Survey*. *School Organization*. 10(2/3): 167-168.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice-Hall.
- _____. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of
Psychology*, 52(1), 1-26.
- Bardo, J. W.; & Hartman, J. J. (1982). *Principles of Urban Sociology: A Systematic of
Introduction*. New York: F.E. Peacock.
- Bartol, K. M.; & Martin, D. C. (1991). *Management*. New York: McGraw-Hill.
- _____. (1997). *Management*. (2nd ed.), New York: McGraw-Hill.
- Bate, P.; & Seligman, M. E. P. (1995). *รูปแบบวัฒนธรรมองค์กร*. Retrieved April 20, 2019,
from <http://km.opsmoac.go.th/>.

- Baumgart, N. (1987). *Equity, Quality and Cost in Higher Education Bangkok* : UNESCO Principle Regional
- Bellanca, J.; & Brandt, R. (2010). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Bloomington, Indiana: Solution Tree Press.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General system theory: Foundations*. New York: George Braziller.
- Best, J. W. (1981). *Research in Education*. (4th ed.), New Jersey: Prentice-Hall.
- Briggs, A. (2005). *Education technology: Briggs design mode*. Retrieved November 1, 2017, from www.drpaition.com/briggs.pdf
- Brown, W. B.; & Moberg, D. J. (1980). *Organization Theory and Management: A Macro Approach*. New York: John Wiley and Sons.
- Burton, W. H.; & Brueckner, L. J. (1977). *Supervision: Associate Process*. (3rd ed.), New York: Appleton Century Crofts.
- Bush, T. (1986). *Theories of Education Management*. London: Harper and Row.
- Campbell, R. F.; Bridges, E. M.; & Nystrand, R. O. (1997). *Introduction to Educational Administration*. Boston: Allyn and Bacon.
- Carroll, S. J.; & Gillen, D. J. (1987). *Are the Classical Management Functions Useful in Describing Managerial Work*. *Academy of Management Review*. 12(1): 38-51.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning guidelines version 2.2*. Retrieved from <http://www.cast.org>.
- Chevron Thailand Exploration and Production. (2023). *Chevron, SEAMEO STEM-ED, and Education Ministry are poised to scale up Chevron Enjoy Science Initiative to enhance the nation's STEM education*. Retrieved from <https://thailand.chevron.com/en/news/latest-news/2023/stem-fair>.
- Certo, S. C. (2000). *Modern Management: Diversity, Quality, Ethics, and the Global Management*. (8th ed.), New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Conrad, C. F.; & Blackburn, R. T. (1985; Summer). *Correlates of Departmental Quality in Regional, Colleges & Universities*. *American Educational Research Journal*. 22(2): 279-295.
- Conyers, D.; & Hills, P. (1984). *An Introduction to Development Planning in the Third World*. Chichester: Warren Panther.

- Cronbach, L. J. (1970). *Essentials of Psychological Testing*. (3rd ed.), New York: Harper Collins.
- Cumming, T.G., & Worley, C.G. (2013). *Organization development and change* (10th ed.). USA.: Cengage Learning.
- Cuttence, P. (1995). *Quality Assurance School Reviews*. NSW: Richmond North Publish.
- Davis, G. A.; & Thomas, M. A. (1989). *Effective School and Effective Teacher*. Boston: Allyn and Bacon.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior*. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268.
- Dessler, Gary. (2004). *Management: Principles and Practices for Tomorrow's Leaders Edition*. (3rd ed.), Florida: UG/GGS Information Services, Deus and Hubert.
- Doll, Ronald C. (1996). *Curriculum Improvement: Decision Making and Process*. (9th ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Downes, S. (2007). *What connectivism is*. The Connectivism Blog.
- Draft, R. L. (2003). *Management*. (6th ed.), Australia: Thomson South-Western.
- Drucker, Peter F.. (1998). *Knowledge-Worker Productivity: The Biggest Challenge*. California: Harvard Business School Publishing.
- Edmonds, R. (1979). *Some Schools Work and More Can*. *Social Policy*. (9): 28-32.
- Eisner, E. W. (1975). *The Perceptive Eye: Toward the Reformation of Educational*. Stanford, C.A: Stanford Evaluation Consortium.
- _____. (1994). *Cognition curriculum reconsidered*. New York: Teachers College.
- Epstein, J. L. (1995). *School/family/community partnerships: Caring for the children we share*. *Phi Delta Kappan*, 76(9), 701 - 712.
- Ernest, R. Hilliard; & Gordon, H. Bower. (1975). *Theories of Learning*. (4th ed.), Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Faber, Chareless F.; & Shearon, Gilbert F. (1970). *Elementary School Administration: Theory and Practice*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Forcese, D. P. & S. Richer. (1973). *Social Research Methods*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Forest, James; & Kinser, Kevin. (2002). *Higher Education in the United States: An Encyclopedia*. Oxford: ABC-CLIO. New York: Holt, Rinehart and Winston.

- Fry, H.; Ketteridge, S.; & Marshall, S. (2009). *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education: Enhancing Academic Practice*. (3rd ed.), New York: Taylor & Francis.
- Gagne', Robert M.; & Briggs, Leslie J. (1974). *Principles of Instructional Design*. New York: Rinehart and Winston.
- _____. (1979). *Principles of Instructional Design*. (2nd ed.), New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Computers in entertainment (CIE), 1(1), 20-20.
- Ghillyer, Andrew W. (2012). *Management*. Now. New York: McGraw-Hill.
- Ghobadian, A.; & Woo, H. S. (1996). *Characteristics, Benefits and Shortcomings of Four Major Quality Awards*. International Journal of Quality & Reliability Management. 13(2): 10-44.
- Gibson, L. J.; Ivancevich, J. M.; & Donnelly, J. H. (1997). *Organizations, Behavior, Structure Processes*. (9th ed.), Boston: The McGraw-Hill.
- Glickman, C. D. (1981). *Developmental Supervision: Alternative Practices for Helping Teachers Improve Instruction*. Washington D.C.: Development.
- Glickman, Carl D.; Gordon, Stephen P.; & Ross-Gordon, Jovita M. (1995). *Supervision and Instructional Leadership: A Development Approach*. (3rd ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- _____. (2001). *Supervision and Instructional Leadership: A Development Approach*. (5th ed.), Boston: Allyn and Bacon.
- Goldhammer, R.; Anderson, R. H.; & Krajewski, R. J. (1980). *Clinical Supervision*. (2nd ed.), New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Good, Carter. V. (1973). *Dictionary of Education*. (3rd ed.), New York: McGraw-Hill Book Company.
- _____. (2005). *Dictionary of Education*. (5th ed.), New York: McGraw-Hill.
- Gordon, J. R. (1999). *Organizational Behavior: A Diagnostic Approach*. (6th ed.), Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Greg, B. (1994). *Beyond Total Quality Management toward the Emerging Paradigm*. New York: McGraw-Hill.

- Griffin, R. W. (1996). *Management*. (5th ed.), Houghton: Mifflin.
- Gwynn, M. J. (1974). *Theory and Practice of Supervision*. New York: Dodd Mead & Company.
- Hancock, A. (1977). *Planning for Educational Mass Media*. London: Longman.
- Harris, B. M. (1985). *Supervisory Behavior in Education*. (2nd ed.), New Jersey: Prentice-Hall.
- Hattie, J. (2009). Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. Routledge. iCEV. (n.d.). What Are 21st Century Skills?. Retrieved from https://www.icevonline.com/blog/what-are-21st-century-skills_.
- Holmes, Mark; Wynne, Edward A. (1989). *Making the School an Effective Community: Belief, Practice and Theory in School Administration*. Education Policy Perspectives. ERIC. No. ED305744.
- Holt, A.; & Hind, T. (1994). *The New School Governor: Realizing the Authority in the Head and Governing Body*. London: Biddles Ltd., Cuildford and King Lynn.
- Hoy, W. K.; & Miskel, Cecil G. (2001). *Education Administration: Theory, Research and Practices*. (6th ed.), Boston: McGraw-Hill.
- _____. (2008). *Educational administration: Theory, research, and Practice*. 8th ed. New York : McGraw-Hill.
- Hughes, T. (1987). *The Evolution of Large Technological System*. In W. Bijker (Ed.), *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Husen, Torsten; & Postlethwaite, T. (1975). *The International Encyclopedia of Education*. Great Britain: Pergamon Press.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *PISA 2015 results*.
- iCEV. (n.d.). What Are 21st Century Skills?. Retrieved from https://www.icevonline.com/blog/what-are-21st-century-skills_.

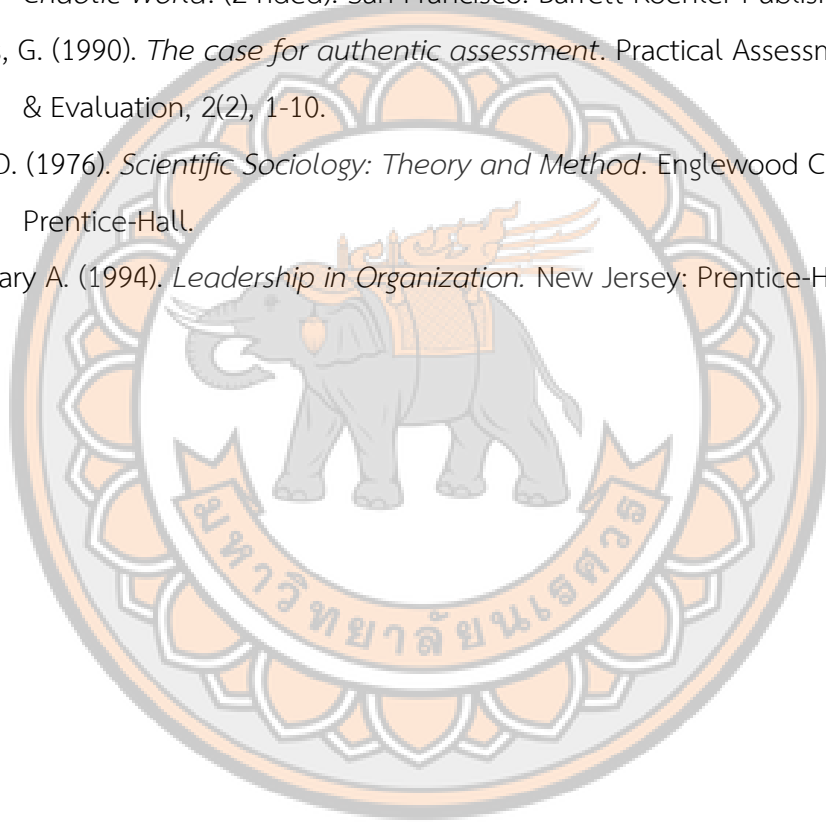
- Jeran, Danial. (1975, August). *Roles Expectation of Elementary School Supervision in Open Space School Which Emphasis Team Teaching and Individualized Instruction*. Dissertation Abstracts International. 36: 694-695-A.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (5th ed.)*. Allyn & Bacon.
- Joyce, B.; & Weil, M. (1985). *Models of Teaching*. (2nd ed.), New Delhi: Prentice-Hall.
- _____. (2000). *Models of Teaching and Learning; Where Do They Come From and How Are They Used? ใน Models of Teaching (6 th ed. ed., 13- 28)*: Allyn and Bacon.
- Kaplan, Robert S., and Norton David P. (1996 a). *The Balanced Scorecard: Translating Strategies into Action*. Boston: Harvard Business School Press.
- _____. (1996 b). *Using the Balanced Scorecard as Strategic Management System*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kast, F.E. and Rosenzweig, J.E. (1995). *Organization and Management*. A System and Contingency Approach. New York: McGraw – Hill
- Keeves, P. J. (1988). *Model and Model Building Education Research Methodology and An International Handbook*. Oxford: Pergamon Press.
- King, A. (1994). *Guiding knowledge construction in the classroom: Questions to guide students' thinking and learning*. Educational Leadership, 51(5), 26-30.
- Kluckhohn, C.; & Kelly, W. H. (1945). *The Concept of Culture*. In R. Linton (Ed.). *The Science of Man in the World Culture*. New York. Columbia University Press.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kolb, D. A., & Kolb, A. Y. (2005). *Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education*. Academy of Management Learning & Education, 4(2), 193-212.
- Koontz, H.; & Weihrich, H. (1990). *Essentials of Management*. New York: McGraw-Hill.
- Krejcie, R. V.; & Morgan, D. W. (1970). *Determining Sample Size for Research Activities*. Educational and Psychological Measurement. 30(3): 607-610.
- Lewin, K. (1951). *Field Theory in Social Science*. New York: Harper & Row.
- Likert, R. (1961). *New Pattern of Management*. New York: McGraw-Hill.
- Liston, C. (1999). *Managing Quality and Standards*. Buckingham: Open University.
- Longman. (1987). *Longman Dictionary of Contemporary English*. London: Clay.

- Lucio, William H.; & Mcneil, John D. (1979). *Supervision: A Synthesis of Through and Action*. New York: McGraw-Hill.
- Ludwig von Bertalanffy. (1986). *A systems view of man*. Boulder, Colo: Westview.
- Lunenburg, F. C.; & Allan, C. Ornstein. (1996). *Education Administration Concept and Practices*. (2nd ed.), Belmont, California: Wadsworth.
- McCarthy, B. (1997, October). *Using 4 MAT System to Bring Learning Styles to School*. Educational Leadership. 48(2): 31-37.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Middlehurst, R. (1997). *Repositioning Higher Education*. New York: Parker.
- Moorhead, G.; & Griffin, R. W. (1995). *Organizational Behavior*. (4th ed.), Boston: Houghton Mifflin.
- Morrison, G. R., Ross, S. M. & Kemp, J. E. (2004). *Design effective instruction (4th Ed.)*. New York: John Wiley & Sons
- Morton, J. A. (1971). *Organizing for Innovation: A Systems Approach to Technical Management*. New York: McGraw-Hill.
- Nadler, Leonard; & Nadler, Zeace. (1991). *Developing Human Resources*. (3rd ed.), San Francisco: Jossey Bass.
- Nastasi, B. K.; & Schensul, S. L. (2005). *Contributions of Qualitative Research to the Validity of Intervention Research*. Journal of School Psychology. 43(3): 177-195.
- Northcraft, G. B.; & Neal, N. (1994). *Organization Behavior: A Management Challenge*. Fort Worth: The Dryden Press.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *Education in Thailand: An OECD-UNESCO perspective*. OECD Publishing.
- Piaget, J. (1973). *To understand is to invent: The future of education*. Viking Press.
- Pierce, L. V. (1991). *Effective Schools for National Origin Language Minority Students*. Washington, D.C.: The Mid Atlantic Equity Center.
- PISA Thailand. (2025). *กรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์*. Retrieved from https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/science_competency_framework/.

- Raj, Madhu. (1996). *Madhu. Encyclopedic Dictionary of Psychology and Education*. Volume 3 (M-Z). New Delhi: Anmol.
- Robbins, S. P. (1998). *Organizational Behavior*. (8th ed.), New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- _____. (2001). *Organizational Behavior*. (9th ed.), New Jersey: Prentice-Hall.
- Robbins, S.P. & Coulter, M. (1999). *Management*. (6th ed). New Jersey: Prentice-Hall.
- _____. (2003). *Management*. (7th ed.), New Jersey: Prentice-Hall.
- _____. (2005). *Management*. (8th ed.), New Jersey: Prentice-Hall.
- Robbins, Stephen P.; DeCenzo, David A.; & Coulter, Mary K. (2013). *Fundamentals of Management: Global Edition Paperback*. (8th ed.), Kendalville: Pearson Education.
- Sammons, P.; Hillman, J.; & Mortimore, P. (1995). *Key Characteristics of Effective Schools: A Review of School Effectiveness Research*. London: OFSTED.
- Schermerhorn, J. R. (2002). *Management*. (7th ed.), New York: John Wiley & Sons.
- Scribner, J. P. (1999). *Professional Development: Untangling the Influence of Work Context on Teacher Learning*. *International Journal Research*. (5)2: 245.
- Searles, J.E. (1967). *A System for Instruction*. Scranton Pennsylvani: The Haddon
- Seligman (2010)
- Seels, B. B.; & Richey, R. C. (1994). *Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field*. Washington, D.C.: Association for Educational Communications and Technology.
- Sergiovanni, T. J. (1991). *The Principals a Reflective Practice Perspective*. (2nd ed.), New Jersey: Prentice-Hall.
- _____. (2000). *The Lifeworld of Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Sergiovanni, Thomas J.; et al. (1980). *Educational Governance and Administration*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.
- Smith, Edward W.; et al. (1969). *The Education's Encyclopedia*. New Jersey, Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- _____. (1980). *The Education's Encyclopedia*. New York: Prentice-Hall.

- Sowell, Evelyn J. (1996). *Curriculum an Integrative Introduction*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Sritrakul, P. (2018). *The state of STEM education policy in Northern Region, Thailand*. Humanities, Arts and Social Sciences Studies, 18(1), 129–147.
- Stedman, L. C. (1987). *The Time We Change the Effective School Formula*. Kappan. 69(3): 215-244.
- Steiner, Lars. (1988). *Organizational Dilemmas as Barriers to Learning. The Learning Organization*. 5(4): 193-201.
- Stoner, J. A.; & Freeman, K. E. (1992). *Management*. (5th ed.), London: Prentice-Hall.
- Stoner, James A. F.; & Wankel, Charles. (1986). *Management*. (3rd ed.), New Delhi: PrenticeHall.
- Stufflebeam, D. L. (1997). *A Standards-based Perspective on Evaluation*. In Stake, R. L. Advances in Program Evaluation. (3): 61-88.
- Styner, Elizabeth. (1990). *Educology*. Bloomington, Indiana University Press.
- Taba, H. (1962). *Curriculum Development Theory and Practice*. New York: Harcourt, Brace and World.
- Tanner, D.; & Tanner, L. (1980). *Curriculum Development: Theory into Practice*. (2nd ed.), New Jersey: Merrill/Prentice-Hall.
- Think Exist. (2008). *The Leadership Challenge: How to Get Extraordinary Things Done in Organizations*. San Francisco: Jossey Bass.
- Tosi H. L.; & Carroll, S. J. (1982). *Management*. (2nd ed.), New York: John Wiley & Sons.
- UNESCO. (2021). *Science and technology for sustainable development*. UNESCO Publishing.
- Vick, Julia M.; Furlong, Jennifer S.; & Heiberger, Mary Morris. (2008). *The Academic Job Search Handbook*. (4th ed.), Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Voyage Education. (2023). *The Evolution and Importance of Science Education in the 21st Century*. Retrieved from <https://www.voyagereducationhk.com/blog/the-evolution-and-importance-of-science-education-in-the-21st-century>.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

- Waterman, R. H.; Jr., Peters, T.; & Phillips, J. R. (1980). *Structure Is Not Organization*. Business Horizons. 23(3): 14-26.
- Webster, N. (1996). *Webster's New World Dictionary*. New York: Compact School the World Publishing.
- Wehrich, H.; & Koontz, H. (1993). *Management: A Global Perspective*. (10th ed.), New York: McGraw-Hill.
- Wheatley, M. J. (1999). *Leadership and the New Science: Discovering Order in the Chaotic World*. (2nd ed.). San Francisco: Barrett Koehler Publishers.
- Wiggins, G. (1990). *The case for authentic assessment*. Practical Assessment, Research & Evaluation, 2(2), 1-10.
- Willer D. (1976). *Scientific Sociology: Theory and Method*. Englewood Cliff, N.J.: Prentice-Hall.
- Yukl, Gary A. (1994). *Leadership in Organization*. New Jersey: Prentice-Hall.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หนังสือขอความอนุเคราะห์การตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์การตรวจสอบร่างรูปแบบ
3. หนังสือขอความอนุเคราะห์การตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือการใช้รูปแบบ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๘

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๒๕๕๒

วันที่ ๒๘ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ธีรศักดิ์ อุปไมยอธชัย

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลชัย ชะบุพันธ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๘

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ ๖ ๒๕๕๒

วันที่ ๒๘ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกานต์ ประจันบาน

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ชัย ชะนุนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามย์ นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๒๕๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๘ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เกตุเมฆ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๒๕๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๘ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.สุนทร ทองคำพงษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๒๙๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๘ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.มารศรี มีโชค

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำ วิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษาดุษฎีบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันธ์ชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่าน เป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๘

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๕

วันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบร่างรูปแบบ

เรียน ดร.พิทยา แสงสว่าง

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๘

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๓๕

วันที่ ๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบร่างรูปแบบ

เรียน ดร.ณัฐ รัตนศิริณกุล

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ ๖ ๑๑๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบร่างรูปแบบ

เรียน ดร.นพรัตน์ ศรีเจริญ

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันต์ชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัยซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

P.น

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบร่างรูปแบบ

เรียน ดร.ชลฤทัย ทวีแสง

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบร่างรูปแบบ
เรียน ดร.พรชัย อินทร์ฉาย

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลธชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบร่างรูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

P-Net

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบ
เรียน ดร.สุทธิลักษณ์ ภูริชัยพัฒน์

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ชัย ชะนุนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบ
เรียน ดร.วรารณ สังกัณท์

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลชัย ชะนุนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)
รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘
โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖
๒. นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี
โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบ
เรียน ดร.ชนอนงค์ ชูรา

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ชัย ชะนุนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบ
เรียน ดร.อรุณศรี เงินเสือ

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลชัย ชะนุนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

P. 144

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๑๑๗๗

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๒๔ เมษายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบ
เรียน ดร.อุไร ปัญญาสิทธิ์

ด้วย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ชัย ชะนุนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์เรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

รองคณบดีฝ่ายบริหาร ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔



ที่ อว. ๐๖๐๓.๐๒/ว ๓๒๙๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

อำเภอเมืองฯ จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความร่วมมือเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม จำนวน.....ฉบับ

ด้วย นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี รหัสประจำตัว ๖๕๐๓๐๕๖๙ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการบริหารวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาขั้นบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันธ์ชัย ชะนุนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องขอเก็บข้อมูลจากหน่วยงานของท่าน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามย์ นาอุดม)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๘

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี

โทร ๐๙-๒๒๔๘-๐๑๗๔

ภาคผนวก ข ค่าความเที่ยงตรง IOC ของข้อคำถาม

ค่าความเที่ยงตรง IOC ของข้อคำถาม

แบบสัมภาษณ์

การศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยการสัมภาษณ์ ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ หัวหน้าโครงการพิเศษ

โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
1. ภาวะผู้นำของผู้บริหาร (ท่านคิดว่าภาวะผู้นำของผู้บริหารมีบทบาทในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2. สมรรถนะของครู (ท่านคิดว่าสมรรถนะของครูมีบทบาทในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	3	1	ผ่านเกณฑ์
3. การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย (ท่านคิดว่าการทำงานอย่างเป็นเครือข่ายช่วยส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4. เทคโนโลยีสารสนเทศ (ท่านคิดว่าเทคโนโลยีสารสนเทศช่วยส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
5. ความร่วมมือของผู้ปกครอง (ท่านคิดว่าความร่วมมือของผู้ปกครอง ช่วยส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็น เลิศของนักเรียนอย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
6. วัฒนธรรมองค์กร (ท่านคิดว่าวัฒนธรรมองค์กรช่วยส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน อย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning) (โรงเรียนท่านมีการวางแผน ส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน อย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
ขั้นที่ 2 การจัดองค์กร (Organization) (โรงเรียนท่านมีการจัดองค์กร ส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน อย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
ขั้นที่ 3 การนำ (Leading) (โรงเรียนท่านมีการนำ ส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน อย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling) (โรงเรียนท่านมีการควบคุม ส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน อย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
1. คุณภาพครู (จากการส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็น เลิศของนักเรียนเกิดผลกับครูอย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2. คุณภาพผู้เรียน (จากการส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็น เลิศของนักเรียนเกิดผลกับนักเรียน อย่างไร)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
						ค่าเฉลี่ย	1	ผ่านเกณฑ์

ค่าความเที่ยงตรง IOC ของข้อคำถาม
แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร								
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายชัดเจนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2. ด้านสมรรถนะของครู								
2.1 ครูมีความสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อพัฒนา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ผู้เรียน								
2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สม่าเสมอ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย								
3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับหน่วยงานอื่น	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้านงบประมาณและด้านการศึกษา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.5 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายกับโรงเรียนต่างประเทศแลกเปลี่ยนทางวิชาการ และวัฒนธรรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสถานศึกษา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ								
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงานของโรงเรียนและนักเรียนเป็นระบบ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้จัดการเรียนรู้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน								
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง								
5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
5.2 ผู้ปกครองการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร								
6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างชัดเจน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมสนับสนุนให้ครูแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
6.5 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
1. การวางแผน (Planning)								
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
เทคโนโลยีของนักเรียน								
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2. การจัดองค์กร (Organization)								
2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจบทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3. การนำ (Leading)								
3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการนำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัย เข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาร่วมกัน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและทิศทางการทำงาน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร ส่งเสริม และประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4. การควบคุม (Controlling)								
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผล	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การดำเนินงานการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน								
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
1. ด้านคุณภาพครู								
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอนมีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2. ด้านคุณภาพผู้เรียน								
2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และคิดอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างผลงานและนวัตกรรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามเป้าหมาย ที่โรงเรียนกำหนด								เกณฑ์
2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน เกณฑ์
						ค่าเฉลี่ย	1	ผ่าน เกณฑ์



ค่าความเที่ยงตรง IOC ของข้อคำถาม

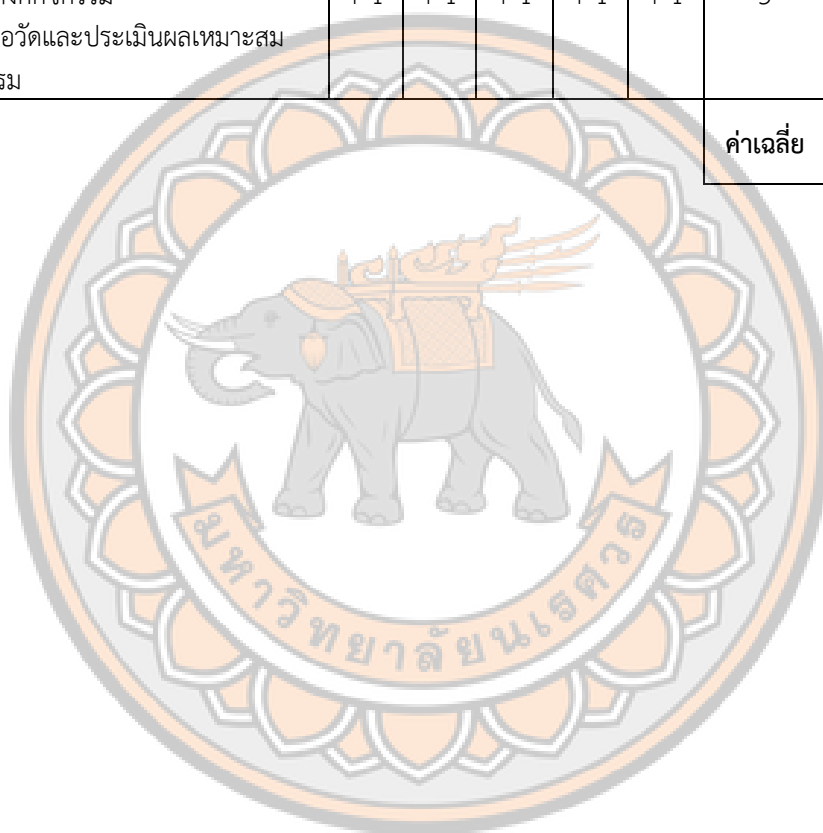
แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้รูปแบบบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ส่วนที่ 1 ส่วนประกอบของคู่มือ								
1. ส่วนประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.1 ส่วนประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.2 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของแต่ละบท	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.3 การแบ่งเนื้อหาและการเรียงลำดับของเนื้อหาแต่ละบท	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.4 ความชัดเจนและถูกต้องของคำชี้แจง	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.5 รูปแบบการพิมพ์และความน่าสนใจของรูปเล่ม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
1.6 แหล่งอ้างอิง หรือบรรณานุกรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
ส่วนที่ 2 บทนำ								
2.1 ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.2 หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.3 การเขียนวัตถุประสงค์ของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.4 เนื้อหาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็น	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
เลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
2.5 องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.6 ความถูกต้องและครบถ้วนขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.7 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบทุกด้านในรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
2.8 บทบาทของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความชัดเจน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
ส่วนที่ 3 หลักสูตรการฝึกอบรมตามรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
3.1 หลักการและเหตุผล มีการระบุความสมเหตุสมผลของการพัฒนาครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.2 วัตถุประสงค์ มีความมุ่งเน้นในด้านการพัฒนาความสามารถของครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.3 วัตถุประสงค์การดำเนินงานแต่ละขั้นตอน สอดคล้องกับวิธีการดำเนินงานและเครื่องมือที่ใช้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3.4 เป้าหมาย มีการระบุเป้าหมายความสำเร็จทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.5 หลักสูตรการอบรม มีการกำหนดสาระสำคัญของหลักสูตรอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนด	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.6 ความถูกต้องชัดเจน และความสอดคล้องของขั้นตอนในแต่ละชั้น สามารถนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปสู่การปฏิบัติ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.7 ปฏิทินการดำเนินงาน มีความเหมาะสม และเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.8 ตารางการอบรม กิจกรรมมีความเหมาะสมตามระยะเวลา และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงในเนื้อหา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.9 รูปแบบกิจกรรมมีความเหมาะสม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.10 กิจกรรมการอบรม - กิจกรรมการอบรมมีขั้นตอน กระบวนการที่ชัดเจน เน้นการฝึกปฏิบัติจริง มีใบความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการอบรม - กิจกรรมการอบรมกระตุ้นให้ครูได้เกิดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่หลากหลาย - กิจกรรมการอบรมทำให้ครูได้รับความรู้ และเกิดทักษะ ในการนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.11 แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3.12 การใช้ภาษา มีความถูกต้อง สื่อสารให้ผู้รู้รูปแบบการบริหารงานวิชาการ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เข้าใจตรงประเด็น	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

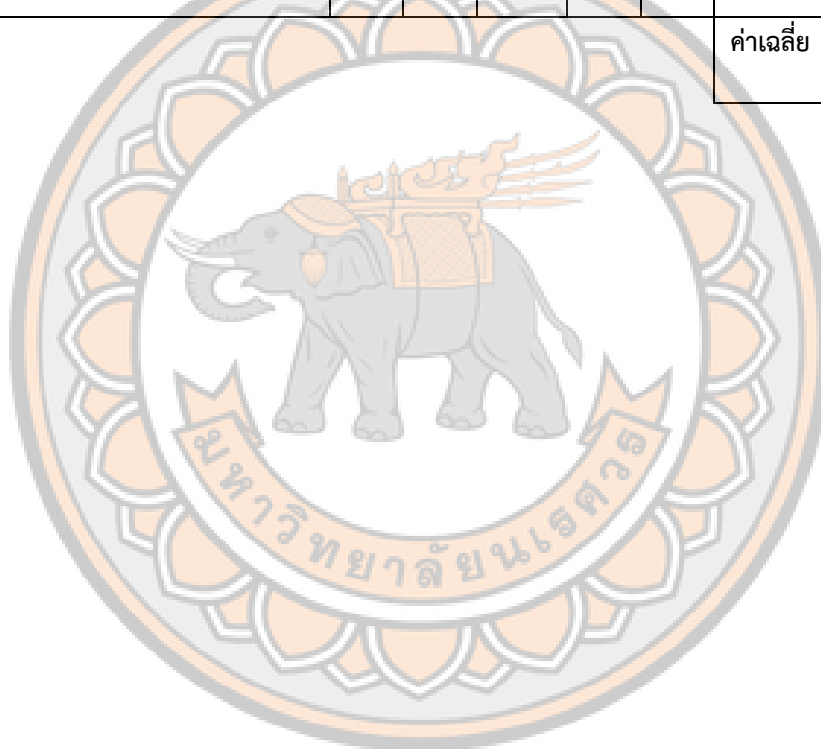
ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3.13 ระยะเวลาในการอบรม 9 ชั่วโมง (2 วัน)	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
ส่วนที่ 4 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย								
4.1 การประเมินผลหลักสูตรการอบรม - มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์กิจกรรม - เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสม กับกิจกรรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
						ค่าเฉลี่ย	1	ผ่านเกณฑ์



ค่าความเที่ยงตรง IOC ของข้อคำถาม
แบบประเมินความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ด้านวิทยากร								
1.1 การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
1.2 สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
1.3 การเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
1.4 การตอบคำถามของวิทยากร	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
1.5 เอกสารประกอบการอบรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
2. ด้านความรู้ความเข้าใจ								
2.1 ความรู้ความเข้าใจเรื่องนีก่อนการอบรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
2.2 ความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้หลังการอบรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
2.3 สามารถอธิบายรายละเอียดได้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
2.4 สามารถบอกประโยชน์และข้อดีได้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้								
3.1 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
3.2 สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่เพื่อนร่วมงานได้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
3.3 สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
3.4 มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
4. ด้านการดำเนินงานโครงการ								
4.1 ความเหมาะสมรูปแบบ/สถานที่การจัดโครงการ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่านเกณฑ์
4.2 เอกสารและสื่อประกอบการจัด	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่าน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
โครงการ								เกณฑ์
4.3 ความพร้อมของอุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่าน เกณฑ์
4.4 ระยะเวลาในการจัดโครงการ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่าน เกณฑ์
4.5 การประสานงาน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่าน เกณฑ์
4.6 การให้บริการและอำนวยความสะดวก	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	+ 1	ผ่าน เกณฑ์
						ค่าเฉลี่ย	1	ผ่าน เกณฑ์



ค่าความเที่ยงตรง IOC ของแบบทดสอบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ

การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ข้อใดคือจุดมุ่งหมายหลักของการบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา ก. ส่งเสริมครูให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ข. พัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตร ค. ลดจำนวนนักเรียนที่ลาออกกลางคัน ง. ส่งเสริมความสามารถในการบริหารของผู้บริหาร								
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก. การประเมินผลงานผู้บริหาร ข. การบันทึกเวลาเข้าเรียนของนักเรียน ค. การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ง. การประชุมผู้ปกครอง	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
3. การส่งเสริมการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร ก. ลดภาระงานของครู ข. เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางภาษาอังกฤษ ค. สร้างความสามัคคีในโรงเรียน ง. พัฒนาทักษะแก้ปัญหาและคิดวิเคราะห์ของนักเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
4. ข้อใดแสดงถึงการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ก. การสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียน ข. การวัดผลด้วยข้อสอบมาตรฐานเท่านั้น ค. การจัดสอบกลางภาคอย่างเดียว ง. การสอบแบบปรนัยเท่านั้น	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
5. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ควรเน้นในด้านใดมากที่สุด ก. ใช้สื่อทันสมัยและราคาแพง ข. ใช้สื่อที่มีเสียงดังเพื่อดึงความสนใจ ค. ใช้เฉพาะโปรแกรมที่กระทรวงกำหนด ง. ใช้สื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและการเรียนรู้ของนักเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
6. ข้อใดคือลักษณะของโครงการวิทยาศาสตร์ที่ดี ก. ทำให้เสร็จเร็วและใช้วัสดุน้อย ข. เลือกหัวข้อจากหนังสือเรียนเท่านั้น ค. แสดงให้เห็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบถ้วน ง. มีรูปแบบสวยงาม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
7. หน้าที่ของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการบริหารงานวิชาการคือข้อใด ก. จัดประชุมผู้ปกครอง ข. วางแผนงบประมาณโรงเรียน ค. ติดตามการใช้ห้องเรียน ง. ประสานงานด้านวิชาการและพัฒนาหลักสูตร	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
8. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) เหมาะสมกับการเรียนรู้วิชาใดมากที่สุด ก. พลศึกษา ข. ภาษาไทย ค. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ง. คณิตศาสตร์	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
9. การสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรทำอย่างไร ก. เพิ่มชั่วโมงเรียน ข. จัดกิจกรรมแข่งขันและให้รางวัล ค. ลดความยากของเนื้อหา ง. ใช้สื่อการสอนเฉพาะกระดานและชอล์ก	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
10. การบูรณาการเทคโนโลยีในห้องเรียนมีผลอย่างไร ก. ทำให้ครูทำงานมากขึ้น ข. ทำให้นักเรียนหลงกับเทคโนโลยี ค. ใช้เฉพาะในห้องเรียนคอมพิวเตอร์เท่านั้น ง. เพิ่มความหลากหลายและประสิทธิภาพในการเรียนรู้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
11. ข้อใดคือตัวอย่างของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ก. ครูเป็นผู้สอนทั้งหมด ข. ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการจดเลคเชอร์ ค. นักเรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามและสืบค้นความรู้ ง. ไม่มีการใช้สื่อหรือกิจกรรม	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
12. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ควรเน้นเรื่องใด ก. การจำสูตรให้ได้ทั้งหมด ข. การทดลองจริงและการเรียนรู้จากปัญหา ค. การเล่าเรื่องจากตำรา ง. การสอบปลายภาค	+ 1	+1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน เกณฑ์
13. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ก. การคิดสร้างสรรค์ ข. การทำงานร่วมกัน ค. การเรียนรู้แบบท่องจำ ง. การใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน เกณฑ์
14. การประเมินผลวิทยาศาสตร์ควรมีลักษณะอย่างไร ก. ใช้เฉพาะข้อสอบปลายภาค ข. วัดเฉพาะความจำของนักเรียน ค. ไม่จำเป็นต้องประเมิน ง. วัดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติ	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน เกณฑ์
15. ข้อใดคือการส่งเสริมความสามารถด้านเทคโนโลยี ให้กับนักเรียน ก. ห้ามใช้โทรศัพท์มือถือ ข. จัดอบรมการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน ค. ห้ามใช้คอมพิวเตอร์นอกห้องเรียน ง. จำกัดการใช้อินเทอร์เน็ต	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน เกณฑ์
16. ข้อใดเป็นแนวทางในการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ให้ทันสมัย ก. ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการอบรม ต่อเนื่อง ข. เน้นเฉพาะการสอนจากหนังสือเรียน ค. หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ใหม่ๆ ง. จำกัดชั่วโมงสอนให้น้อยที่สุด	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน เกณฑ์
17. การบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพควรเน้นอะไร ก. การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์มากๆ ข. การวางแผนและติดตามประเมินผล อย่างเป็นระบบ ค. การแต่งตั้งบุคลากรอย่างรวดเร็ว ง. การใช้งบประมาณหมดในปีการศึกษา	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่าน เกณฑ์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
18. ข้อใดเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ STEM อย่างแท้จริง ก. จัดกิจกรรมสร้างหุ่นยนต์ตามโจทย์ปัญหา ข. อ่านบทเรียนและทำแบบฝึกหัดท้ายบท ค. สอนให้นักเรียนจำข้อมูล ง. การสอนแบบครูบรรยายทั้งหมด	+ 1	+1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
19. “Maker Space” ในโรงเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร ก. ใช้เป็นที่พักผ่อนของครู ข. จัดเก็บวัสดุเหลือใช้ ค. เป็นพื้นที่ให้นักเรียนสร้างนวัตกรรม ง. เป็นห้องสมุดสำรอง	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
20. การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรคำนึงถึงสิ่งใด ก. ความพร้อมของครูและทรัพยากร ข. ความชอบของผู้บริหาร ค. ความสะดวกของการวัดผล ง. ความยาวของเนื้อหาบทเรียน	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	5	1	ผ่านเกณฑ์
						ค่าเฉลี่ย	1	ผ่านเกณฑ์

แบบสรุปผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนและ
หลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามรายชื่อ

ข้อที่	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	สรุปผล
1	0.50	0.20	ใช้ได้
2	0.45	0.43	ใช้ได้
3	0.64	0.50	ใช้ได้
4	0.55	0.35	ใช้ได้
5	0.32	0.48	ใช้ได้
6	0.74	0.26	ใช้ได้
7	0.48	0.54	ใช้ได้
8	0.80	0.68	ใช้ได้
9	0.42	0.42	ใช้ได้
10	0.46	0.60	ใช้ได้
11	0.53	0.46	ใช้ได้
12	0.68	0.78	ใช้ได้
13	0.49	0.59	ใช้ได้
14	0.54	0.84	ใช้ได้
15	0.72	0.54	ใช้ได้
16	0.40	0.48	ใช้ได้
17	0.58	0.26	ใช้ได้
18	0.44	0.32	ใช้ได้
19	0.39	0.68	ใช้ได้
20	0.46	0.82	ใช้ได้

ภาคผนวก ค แบบสัมภาษณ์

1. แบบสัมภาษณ์การศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. แบบประเมินความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู
5. แบบประเมินความพึงพอใจของการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
6. แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย





แบบสัมภาษณ์

การศึกษาแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
โดยการสัมภาษณ์ ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ หัวหน้าโครงการพิเศษ
โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

การวิจัย เรื่อง รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดย นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

ติดต่อ เบอร์โทรศัพท์: 092 - 2480174

อีเมล: thiraratt65@nu.ac.th

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันร์ชัย ชะนูนันท์

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบและแนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลที่ได้จากการสัมภาษณ์จะนำไปกร่างเป็นรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ต่อไป

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ตอนที่ 2 ประเด็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่งปัจจุบัน.....

สถานที่ทำงาน.....

หมายเลขโทรศัพท์.....E-mail:

ประสบการณ์ในการทำงานตำแหน่งปัจจุบัน.....ประสบการณ์ทำงานทั้งหมด.....

วัน เดือน ปี ที่สัมภาษณ์.....

เริ่มการสัมภาษณ์เวลา.....สิ้นสุดการสัมภาษณ์เวลา.....

ตอนที่ 2 แนวทางการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ประเด็นที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 6 ด้าน ต่อไปนี้ โรงเรียนท่านมีแนวทางส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน อย่างไร

1. ภาวะผู้นำของผู้บริหาร

(ท่านคิดว่าภาวะผู้นำของผู้บริหารมีบทบาทในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

2. สมรรถนะของครู

(ท่านคิดว่าสมรรถนะของครูมีบทบาทในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

3. การทำงานอย่างเป็นเครือข่าย

(ท่านคิดว่าการทำงานอย่างเป็นเครือข่ายช่วยส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

4. เทคโนโลยีสารสนเทศ

(ท่านคิดว่าเทคโนโลยีสารสนเทศช่วยส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

5. ความร่วมมือของผู้ปกครอง

(ท่านคิดว่าความร่วมมือของผู้ปกครองช่วยส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

6. วัฒนธรรมองค์กร

(ท่านคิดว่าวัฒนธรรมองค์กรช่วยส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

ประเด็นที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ต่อไปนี้ โรงเรียนท่านดำเนินการอย่างไร

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

(โรงเรียนท่านมีการวางแผน ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organization)

(โรงเรียนท่านมีการจัดองค์การ ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)

(โรงเรียนท่านมีการนำ ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)

(โรงเรียนท่านมีการควบคุม ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

ประเด็นที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. คุณภาพครู

(จากการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนเกิดผลกับครูอย่างไร)

.....

.....

.....

2. คุณภาพผู้เรียน

(จากการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนเกิดผลกับนักเรียนอย่างไร)

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์



**แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย**
คำชี้แจง

แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ของ นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันร์ชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของร่างรูปแบบที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

ลักษณะของแบบตรวจสอบความเหมาะสมนี้ ประกอบด้วย การตรวจสอบความเหมาะสมบันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม (Open Form) ร่างรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และองค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบย่อย ดังนี้

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยส่งเสริมการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร		
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายชัดเจนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชา		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้		
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน		
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
2. ด้านสมรรถนะของครู		
2.1 ครูมีความสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ		
2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน		
2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหา วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยี ดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน		
2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน		
2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ		
2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรม เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน		
2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ		
3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย		
3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับหน่วยงานอื่น		
3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น		
3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้านงบประมาณ และด้านการศึกษา		
3.5 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายกับโรงเรียนต่างประเทศ		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
แลกเปลี่ยนทางวิชาการ และวัฒนธรรม		
3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา		
3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสถานศึกษา		
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ		
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้		
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียนให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา		
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงานของโรงเรียนและนักเรียนเป็นระบบ		
4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้จัดการเรียนรู้		
4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน		
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง		
5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา		
5.2 ผู้ปกครองการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน		
5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา		
6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร		
6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างชัดเจน		
6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน		
6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีม		
6.5 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงานนวัตกรรม หรือความสำเร็จ		
องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
1. การวางแผน (Planning)		
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน		
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน		
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย		
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน		
1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน		
2. การจัดองค์กร (Organization)		
2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน		
2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน		
3. การนำ (Leading)		
3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการนำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงาน		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
ในโรงเรียน		
3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาาร่วมกัน		
3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและทิศทางการทำงาน		
3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร สั่งการ และประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ		
4. การควบคุม (Controlling)		
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน		
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน		
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป		
4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป		
องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
1. ด้านคุณภาพครู		
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอน มีความสามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง		
1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ		
1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง		
1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		
2. ด้านคุณภาพผู้เรียน		
2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ และคิดอย่างมี		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ		
2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างผลงานและนวัตกรรม		
2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม		
2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด		
2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		





แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง

แบบตรวจสอบความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ของ นางสาวธีรรัตน์ ทองงามดี นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกันธ์ชัย ชะนูนันท์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของร่างคู่มือการใช้รูปแบบที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

ลักษณะของแบบตรวจสอบความเหมาะสมนี้ ประกอบด้วยการตรวจสอบความเหมาะสมบันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม ร่างคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 บทนำ

ส่วนที่ 2 หลักสูตรการฝึกอบรมดำเนินการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
ส่วนที่ 1 ส่วนประกอบของคู่มือ		
1. ส่วนประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบ		
1.1 ส่วนประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบ		
1.2 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของแต่ละบท		
1.3 การแบ่งเนื้อหาและการเรียงลำดับของเนื้อหาแต่ละบท		
1.4 ความชัดเจนและถูกต้องของคำชี้แจง		
1.5 รูปแบบการพิมพ์และความน่าสนใจของรูปเล่ม		
1.6 แหล่งอ้างอิง หรือบรรณานุกรม		
ส่วนที่ 2 บทนำ		
2.1 ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
2.2 หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
2.3 การเขียนวัตถุประสงค์ของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
2.4 เนื้อหาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
2.5 องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
2.6 ความถูกต้องและครบถ้วนขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
2.7 ความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบทุกด้านในรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
2.8 บทบาทของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความชัดเจน		
ส่วนที่ 3 หลักสูตรการฝึกอบรมตามรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
3.1 หลักการและเหตุผล มีการระบุความสมเหตุสมผลของการพัฒนาครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
3.2 วัตถุประสงค์ มีความมุ่งเน้นในด้านการพัฒนาความสามารถของครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
3.3 วัตถุประสงค์การดำเนินงานแต่ละขั้นตอน สอดคล้องกับวิธีการดำเนินงาน และเครื่องมือที่ใช้		
3.4 เป้าหมาย มีการระบุเป้าหมายความสำเร็จทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ		
3.5 หลักสูตรการอบรม มีการกำหนดสาระสำคัญของหลักสูตรอย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับระยะเวลาที่กำหนด		
3.6 ความถูกต้องชัดเจน และความสอดคล้องของขั้นตอนในแต่ละชั้น สามารถนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปสู่การปฏิบัติ		
3.7 ปฏิทินการดำเนินงาน มีความเหมาะสม และเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง		
3.8 ตารางการอบรม กิจกรรมมีความเหมาะสมตามระยะเวลา และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงในเนื้อหา		
3.9 รูปแบบกิจกรรมมีความเหมาะสม		
3.10 กิจกรรมการอบรม - กิจกรรมการอบรมมีขั้นตอนกระบวนการที่ชัดเจน เน้นการฝึกปฏิบัติจริง มีใบความรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการอบรม - กิจกรรมการอบรมกระตุ้นให้ครูได้เกิดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่หลากหลาย - กิจกรรมการอบรมทำให้ครูได้รับความรู้ และเกิดทักษะ ในการนำไปพัฒนาต่อยอดต่อไป		

องค์ประกอบย่อย	การพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ	
	เหมาะสม	ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
3.11 แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดที่ชัดเจน และเข้าใจง่าย		
3.12 การใช้ภาษา มีความถูกต้อง สื่อสารให้ผู้รู้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เข้าใจตรงประเด็น		
3.13 ระยะเวลาในการอบรม 9 ชั่วโมง (2 วัน)		
ส่วนที่ 4 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย		
4.1 การประเมินผลหลักสูตรการอบรม - มีการประเมินผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กิจกรรม - เครื่องมือวัดและประเมินผลเหมาะสมกับกิจกรรม		

**แบบประเมินความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู**

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 2 ตอน เพื่อให้การ ดำเนินโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงโครงการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านวิทยากร					
1.1 การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน					
1.2 สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น					
1.3 การเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้					
1.4 การตอบคำถามของวิทยากร					
1.5 เอกสารประกอบการอบรม					
2. ด้านความรู้ความเข้าใจ					
2.1 ความรู้ความเข้าใจเรื่องน้ก่อนการอบรม					
2.2 ความรู้ความเข้าใจเรื่องน้หลังการอบรม					
2.3 สามารถอธิบายรายละเอียดได้					
2.4 สามารถบอกประโยชน์และข้อดีได้					
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้					
3.1 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้					
3.2 สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่เพื่อนร่วมงานได้					
3.3 สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้					
3.4 มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้					
4. ด้านการดำเนินงานโครงการ					
4.1 ความเหมาะสมรูปแบบ/สถานที่การจัดโครงการ					
4.2 เอกสารและสื่อประกอบการจัดโครงการ					
4.3 ความพร้อมของอุปกรณ์วัสดุอุปกรณ์					
4.4 ระยะเวลาในการจัดโครงการ					
4.5 การประสานงาน					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
4.6 การให้บริการและอำนวยความสะดวก					

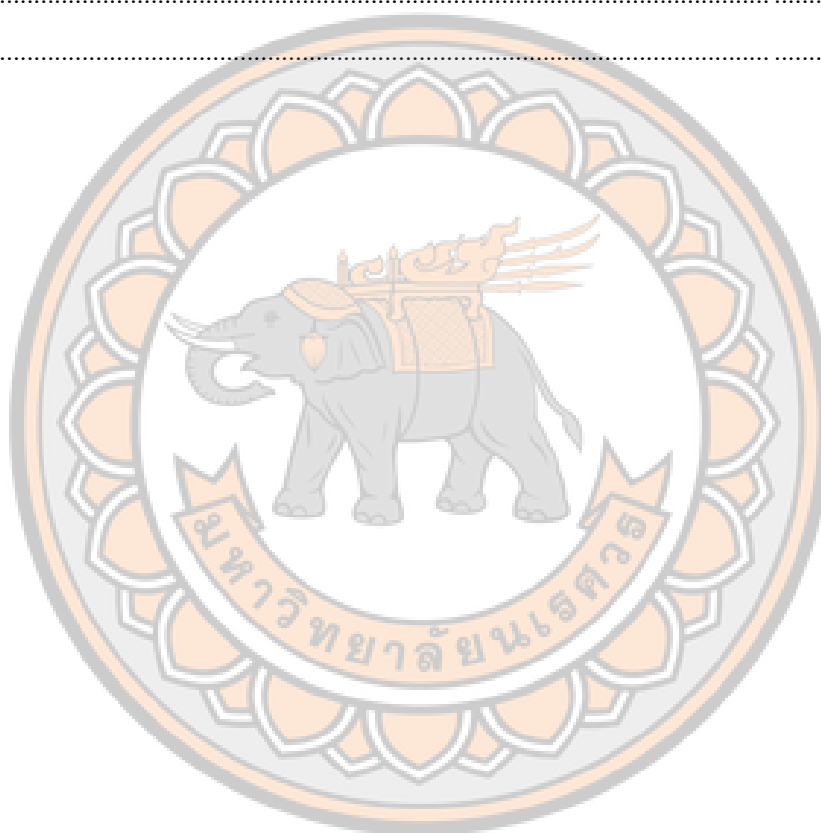
ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



**แบบประเมินความพึงพอใจของการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย**

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการนิเทศ

คำชี้แจง โปรดเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ชื่อผู้รับการนิเทศตำแหน่ง.....วิทยฐานะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้

รายวิชาที่สอน รหัสวิชา ชั้น.....

นิเทศครั้งที่ วัน เดือน ปีที่รับการนิเทศ

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 2 ตอน
เพื่อนำไปพัฒนาการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านกระบวนการนิเทศ					
1.1 ความชัดเจนของแนวทางการนิเทศจากผู้บริหาร					
1.2 ความต่อเนื่องของการนิเทศติดตาม					
1.3 การให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้					
1.4 ความสามารถของผู้ทำหน้าที่นิเทศในการสื่อสารและให้คำแนะนำ					
2. ด้านการสนับสนุนและทรัพยากร					
2.1 ความเพียงพอของทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้					
2.2 การสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้					
2.3 ความพร้อมของสื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้					
3. ด้านการนำไปใช้จริง					
3.1 ความสามารถในการนำข้อเสนอแนะจากการนิเทศไปใช้ได้จริง					
3.2 ประสิทธิภาพของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม					

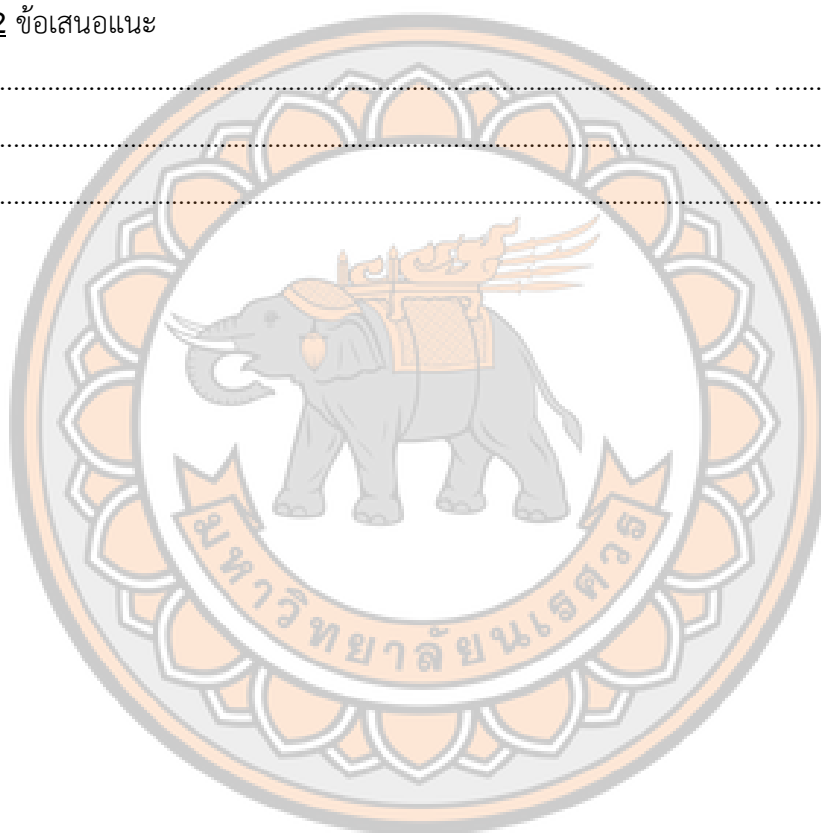
รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน					
3.3 ความเหมาะสมของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 2 ตอน เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย					
1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร					
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้					
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน					
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
2. ด้านสมรรถนะของครู					
2.1 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน					
2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน					
2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน					
2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่าง					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
มีประสิทธิภาพ					
2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน					
2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง					
3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย					
3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และ หน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับ หน่วยงานอื่น					
3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น					
3.4 สมาคมครูและผู้บริหาร สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้าน งบประมาณ และด้านการศึกษา					
3.5 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายกับโรงเรียนต่างประเทศแลกเปลี่ยนทาง วิชาการ และวัฒนธรรม					
3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่งเสริมและสนับสนุนการ ดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา					
3.7 เครือข่ายผู้บริหาร มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสถานศึกษา					
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ					
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการ เรียนรู้					
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา					
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการ บริหารงานของโรงเรียนและนักเรียนเป็นระบบ					
4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้จัดการเรียนรู้					
4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็น ระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน					
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง					
5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการ จัดการศึกษา					
5.2 ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมใน โรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา					
6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร					
6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างชัดเจน					
6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน					
6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ					
6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ					
องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย					
ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)					
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย					
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และ ประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organization)					
2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของ					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
คณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)					
3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการ นำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน					
3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาาร่วมกัน					
3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและทิศทางการทำงาน					
3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร สั่งการ และประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ					
ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)					
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน					
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป					
4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป					
องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย					
1. ด้านคุณภาพครู					
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอน สามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี สร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง					
1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง					
1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
2. ด้านคุณภาพผู้เรียน					
2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิด					

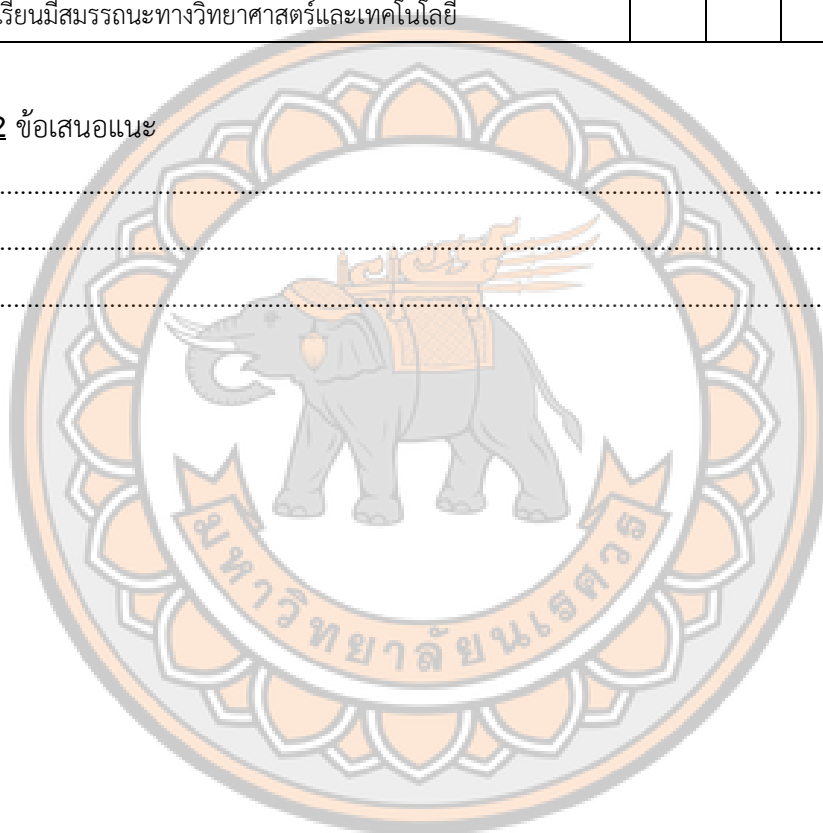
รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
สร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ					
2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างผลงานและนวัตกรรม					
2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม					
2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด					
2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย





มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
คณะศึกษาศาสตร์
สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย



โดย นางสาวธีรรัตน์ กองงามดี

สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกนธ์ชัย ชะบุญนันท์



คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย



โดย นางสาวธีรารัตน์ กองงามดี

สาขาวิชาการบริหารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกลร์ชัย ชะบุณานนท์

คำนำ

เอกสารฉบับนี้เป็นคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ที่สนใจนำรูปแบบการบริหารไปใช้ ได้ศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดภายในเอกสารจะเป็นการกล่าวถึงการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่จะนำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ไปใช้

เอกสารเล่มนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย
ส่วนที่ 1 ประกอบด้วย

1. ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. แนวคิดการบริหารเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
6. องค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
7. บทบาทของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 2 หลักสูตรการฝึกอบรมดำเนินการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผลการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ดังนั้น เพื่อให้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายนี้ เกิดประโยชน์สูงสุดและดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ ผู้ที่สนใจควรศึกษารายละเอียดต่าง ๆ และ

ปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้เสนอไว้ในคู่มือฉบับนี้ทุกขั้นตอน สามารถนำไปพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด กับนักเรียน

นางสาวธีรารัตน์ ทองงามดี

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

ผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	3
สารบัญ.....	4
ส่วนที่ 1 บทนำ.....	5
ความเป็นมาของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	5
หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย.....	6
วัตถุประสงค์ของคู่มือ.....	6
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	6
ประโยชน์ของการนำคู่มือไปใช้.....	20
รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	21
องค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.....	23
บทบาทของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย.....	29
ส่วนที่ 2 หลักสูตรการฝึกอบรมดำเนินการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย.....	30
ส่วนที่ 3 การวัดและประเมินผลการรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริม ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลาย.....	81

ส่วนที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

สังคมโลกในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นสังคมแห่งความรู้ ผู้ที่จะประสบความสำเร็จในสังคมของโลกยุคใหม่จะต้องมีความรู้เป็นสากล มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี มีคุณธรรมจริยธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีวินัยและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ การพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและมีทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติสุข ดังนั้น การจัดการศึกษา ในศตวรรษที่ 21 ต้องมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยร่วมกันสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นที่องค์ความรู้ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552ข, น. 2) ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยเกี่ยวกับสมอง และการเสนอแนวคิดเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ 21 ว่า ส่งผลให้กระบวนทัศน์ทางการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป การจัดการศึกษาทุกระดับเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา การคิดแบบวิจารณ์ ฯลฯ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ และการมีทักษะทางสังคม แนวโน้มการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบูรณาการทั้งด้านศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการการเรียนรู้ในห้องเรียนและชีวิตจริง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะเห็นคุณค่าประโยชน์ คุณค่าการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนต่อไปในขั้นสูงขึ้น เกิดการเพิ่มโอกาสในอนาคต การเพิ่มมูลค่า และการสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศ ด้านเศรษฐกิจ (จรรยา วงศ์สายัณห์, 2550) เมื่อโลกเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา แนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้อง “ก้าวข้ามสาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21” (Bellanca; & Brandt, 2010) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านการบริหารจัดการ ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการบริหาร ซึ่งการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษาในแต่ละระดับถือเป็นหัวใจของการบริหารจัดการที่ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารการศึกษา ครูและบุคลากรทางการศึกษา ต้องให้ความสำคัญและดำเนินการให้มีประสิทธิภาพ ภารกิจการบริหารงานการศึกษาทุกระดับจึงมุ่งให้ความสำคัญกับการบริหารงานวิชาการและการจัดการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพสอดคล้องกับการเสริมสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ ทักษะสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการเตรียมความพร้อมของนักเรียนสู่โลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทักษะเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (National Science Teaching Association, n.d.) การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนหรือตำราเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์และน่าสนใจมากขึ้น (Voyage Education, 2023) ทักษะที่สำคัญประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยี และการรู้ดิจิทัล (iCEV, n.d.) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและประสบความสำเร็จในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การบูรณาการเทคโนโลยีในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบเชิงรุก การเรียนรู้แบบโครงงาน และการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Panorama Education, n.d.) นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลและทรัพยากรการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความสำคัญต่อการเตรียมความพร้อมของแรงงานในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาทักษะเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ ได้ตลอดชีวิต (SmartLab Learning, n.d.)

สถานการณ์ปัจจุบันของการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของไทยยังคงเผชิญกับความท้าทายหลายประการ แม้ว่าประเทศไทยจะมีความพยายามในการปฏิรูปการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่ผลการประเมิน PISA ล่าสุดแสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ OECD ในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 54 จากทั้งหมด 72 ประเทศที่เข้าร่วมการประเมิน (Kenan Foundation Asia, n.d.) นอกจากนี้ ยังพบว่ามีอุปสรรคในการเข้าถึงทรัพยากรการเรียนรู้และคุณภาพการศึกษาระหว่างโรงเรียนในเมืองและชนบท ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนไทยโดยรวม (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2016) อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้มีการส่งเสริมการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM) อย่างจริงจังเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ของเยาวชนไทย (Sritrakul, 2018) โดยมีการจัดตั้งศูนย์ STEM ระดับภูมิภาคและโรงเรียนเครือข่าย STEM ทั่วประเทศ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) นอกจากนี้ ยังมีความร่วมมือ

ระหว่างภาครัฐและเอกชนในการส่งเสริมการศึกษา STEM เช่น โครงการ Chevron Enjoy Science ที่มุ่งเน้นการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา รวมถึงการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM ในโรงเรียนทั่วประเทศ (Chevron Thailand Exploration and Production, 2023)

ผลการประเมิน PISA 2022 ในระดับนานาชาติพบว่า นักเรียนจากสิงคโปร์มีคะแนนเฉลี่ยทั้งด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ และการอ่านสูงกว่าทุกประเทศ/เขตเศรษฐกิจที่เข้าร่วมการประเมินในครั้งนี้ สำหรับประเทศที่มีคะแนนสูงสุด 5 อันดับแรกในด้านคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นด้านที่เน้นในรอบการประเมินนี้เป็นประเทศ/เขตเศรษฐกิจในเอเชียทั้งหมด ได้แก่ สิงคโปร์มาเก๊า จีนไทเป ฮองกง และญี่ปุ่น ส่วนประเทศสมาชิก OECD มีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 472 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 485 คะแนน และด้านการอ่าน 476 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD ด้านคณิตศาสตร์และการอ่านลดลง ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ถือว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางสถิติ

ผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศไทย พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน และด้านการอ่าน 379 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยทั้ง 3 ด้านลดลง โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน ส่วนด้านวิทยาศาสตร์และการอ่าน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน และ 14 คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลการประเมินของประเทศไทยตั้งแต่ PISA 2000 จนถึง PISA 2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์และการอ่านมีแนวโน้มลดลง ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ถือว่าไม่เปลี่ยนแปลงทางสถิติ

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้บริหารสถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาควรพัฒนาในด้านวิชาการให้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะส่งเสริมการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในยุคศตวรรษที่ 21 และให้นักเรียนมีสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มาสู่การปฏิบัติ โดยพัฒนาจากการวิเคราะห์สภาพปัญหา และองค์ประกอบที่สามารถส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน ซึ่งคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเล่มนี้มีความเหมาะสมสำหรับผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน สามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้ มีทักษะ มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

หลักการของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนางานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน
2. เป็นแนวทางการให้ครูได้พัฒนาทักษะการบริหารเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน
3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถนำคู่มือนี้ไปใช้ในการวางแผนและพัฒนางานด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. เพื่อให้ครูผู้สอนได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจในหลักการของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อให้ครูผู้สอนพัฒนาทักษะการบริหารเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนและครูสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. นิยามของความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศ

ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความเป็นเลิศ หมายถึง ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสูง ซึ่งช่วยให้บุคคลสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (National Science Teaching Association, n.d.) ความสามารถนี้ครอบคลุมการเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง การเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งใหม่ (OECD, 2016) นอกจากนี้ยังรวมถึงทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม (Voyage Education, 2023) เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นส่วนสำคัญของความสามารถนี้ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีในสังคม (สมจิต สวธนไพบูลย์ และคณะ, 2546) การพัฒนาความสามารถดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยให้บุคคลสามารถแข่งขันในตลาดแรงงานยุคดิจิทัล แต่ยังส่งเสริมให้เกิดพลเมืองที่มีความรู้ความเข้าใจ สามารถมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2. ทฤษฎีทางการศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทฤษฎีทางการศึกษาที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivism (การสร้างความรู้)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivism มีแนวคิดหลักว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้ส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยเน้นที่การให้ผู้เรียนได้ทดลองและค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง เช่น การใช้การทดลองในห้องเรียนหรือการทำโครงงานวิจัยที่นักเรียนออกแบบและดำเนินการเอง (Piaget, J., 1973)

การใช้ทฤษฎี Constructivism ในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้จริง นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อพวกเขามีส่วนร่วมในการสร้างความรู้และเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับสิ่งที่พวกเขารู้แล้ว (Vygotsky, L. S., 1978)

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของ Albert Bandura เน้นการเรียนรู้จากการสังเกตและการเลียนแบบพฤติกรรมจากบุคคลอื่น เช่น การสังเกตครูหรือเพื่อนในชั้นเรียนที่ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีนี้ยังชี้ให้เห็นว่า การให้โอกาสนักเรียนได้ทำงานกลุ่มหรือทำโครงงานร่วมกันจะช่วยให้พวกเขาได้เรียนรู้จากกันและกัน และพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Bandura, A., 1977).

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีนี้ในการสอนวิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนได้รับแรงบันดาลใจจากการทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง (Bandura, A., 2001)

3. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Experiential Learning (การเรียนรู้จากประสบการณ์)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Experiential Learning ของ David Kolb (Kolb, D. A., 1984) เน้นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์ตรง และกระบวนการสะท้อนความคิด (reflection) เพื่อเรียนรู้จากสิ่งที่ได้สัมผัสในชีวิตจริง โดยกระบวนการเรียนรู้แบบนี้ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) Concrete Experience (ประสบการณ์จริง)
- 2) Reflective Observation (การสังเกตและสะท้อนความคิดเห็น)
- 3) Abstract Conceptualization (การคิดอย่างมีเหตุผล)
- 4) Active Experimentation (การทดลองและทดสอบ)

การใช้ทฤษฎีนี้ในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำการทดลองจริง การสะท้อนประสบการณ์ และการสร้างความรู้ใหม่จากการทดสอบและปรับปรุงแนวคิดต่าง ๆ การบูรณาการกระบวนการเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนรู้มีความลึกซึ้งและยั่งยืน (Kolb, D. A., & Kolb, A. Y., 2005)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Connectivism

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Connectivism เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่พัฒนาโดย George Siemens (Siemens, G., 2005) และ Stephen Downes (Downes, S., 2007) ซึ่งเน้นการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล โดยการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเครือข่ายต่าง ๆ นักเรียนในปัจจุบันสามารถเข้าถึงข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่ไม่จำกัดในห้องเรียน เช่น ผ่านการค้นหาข้อมูลทางออนไลน์ การเข้าร่วมกลุ่มศึกษาหรือเครือข่ายความรู้ในเว็บไซต์หรือแพลตฟอร์มโซเชียลมีเดีย ซึ่งช่วยให้พวกเขาเรียนรู้และแลกเปลี่ยนความรู้ในรูปแบบที่ไม่เคยมีมาก่อน

การเรียนรู้แบบ Connectivism นี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ที่ยั่งยืนเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในโลกที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว

5. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Universal Design for Learning (UDL)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ UDL เน้นการออกแบบการเรียนการสอนที่รองรับความหลากหลายของนักเรียน โดยใช้กลยุทธ์ที่ปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน เช่น การใช้สื่อการสอนหลายรูปแบบเพื่อรองรับสไตล์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การออกแบบการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นช่วยให้ทุกคนสามารถเข้าถึงและประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ (CAST, 2018)

ในแง่ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การใช้ UDL จะช่วยให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมและการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนทุกคน ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคโนโลยีในการช่วยสอนหรือการปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับความสามารถทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D., 2014)

สรุปได้ว่า การนำทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ เช่น Constructivism, Social Learning, Experiential Learning, Connectivism และ Universal Design for Learning จะช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมความต้องการของนักเรียนที่หลากหลาย ทฤษฎีเหล่านี้ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ในลักษณะที่มีความหมาย ตอบสนองการเรียนรู้ที่หลากหลาย และเตรียมความพร้อมในการเผชิญกับความท้าทายในโลกที่เต็มไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. องค์ประกอบของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญหลายประการ ได้แก่

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมทั้งความรู้ด้านเนื้อหา กระบวนการ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (PISA Thailand, 2025) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีความลึกซึ้งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ทักษะเหล่านี้เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง

3. การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา และการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล (OECD, 2016)

4. ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ (Panorama Education, n.d.)

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความอดทนต่อข้อผิดพลาด และจริยธรรมในการทำงาน (ประวิตร ชูศิลป์, 2542)

6. ความสามารถในการสื่อสาร เช่น การนำเสนอข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

องค์ประกอบเหล่านี้ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นเลิศในด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งในเชิงวิชาการและการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

4. องค์ประกอบของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวทาง สสวท

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

1. อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (explain phenomena Scientifically)

A1 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล

A2 ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลองและตัวแทนเชิงอธิบาย

A3 พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้

A4 เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย

A5 อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (evaluate and design scientific enquiry)

B1 สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

B2 แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

B3 เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

B4 ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

B5 บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงที่น่าเชื่อถือของข้อมูล และความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงจากคำอธิบาย

3. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret data and Evidence scientifically)

C1 แปลงข้อมูลที่น่าเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น

C2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป

C3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

C4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

C5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย (เช่น หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต และวารสาร)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ มี 6 ด้าน ดังนี้ 1) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ 4) ทักษะการคิดขั้นสูง 5) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6) ความสามารถในการสื่อสาร

5. องค์ประกอบของสมรรถนะทางเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

การพัฒนาสมรรถนะทางเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2563) เป็นการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถพัฒนาและใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการบูรณาการและพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องมีเพื่อเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับการเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยีในอนาคต สมรรถนะทางเทคโนโลยีมีองค์ประกอบสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่

1. ความรู้และความเข้าใจด้านเทคโนโลยี

การมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องเข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยี เช่น

การใช้ซอฟต์แวร์ การเข้าใจระบบคอมพิวเตอร์ การใช้อุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน, 2560)

ตัวอย่างการประยุกต์: นักเรียนต้องเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน เช่น Microsoft Office หรือ Google Workspace การศึกษาหลักการเบื้องต้นของวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เช่น อัลกอริธึมและการเขียนโปรแกรม

2. ทักษะในการใช้เทคโนโลยี

ทักษะในการใช้เทคโนโลยีคือความสามารถในการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อการแก้ปัญหาหรือทำงานต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนต้องสามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลและแอปพลิเคชันต่าง ๆ ในการทำการทดลองหรือโครงการวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลอย่างมืออาชีพ

ตัวอย่างการประยุกต์: การใช้ซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันในการจำลองสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การใช้เครื่องมือออนไลน์ในการทำการศึกษาวิจัย เช่น การค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis Tools)

3. ทักษะการคิดวิเคราะห์และวิจารณ์

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นการฝึกให้นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีในการคิดและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การพัฒนาทักษะนี้ทำให้สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์อย่างมีระบบ

ตัวอย่างการประยุกต์: การใช้โปรแกรมการจำลองหรือซอฟต์แวร์ในวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองและหาข้อสรุปที่ถูกต้อง การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาแบบจำลองทางฟิสิกส์หรือเคมี เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ทักษะในการสร้างสรรค์และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่

การสร้างสรรค์และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เป็นองค์ประกอบสำคัญของสมรรถนะทางเทคโนโลยีการพัฒนาทักษะด้านนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดนอกกรอบและพัฒนาแนวทางใหม่ ๆ ในการใช้เทคโนโลยี โดยอาจรวมถึงการออกแบบโปรแกรมใหม่ การคิดค้นอุปกรณ์ดิจิทัล หรือการพัฒนากระบวนการซอฟต์แวร์

ตัวอย่างการประยุกต์: การสร้างโครงการที่ใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น การออกแบบแอปพลิเคชัน หรือการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทำวิจัยหรือพัฒนาเครื่องมือดิจิทัลที่มีประโยชน์ในสังคม

5. คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี

การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรมและมีความรับผิดชอบเป็นอีกหนึ่งสมรรถนะที่สำคัญ นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรม ไม่ว่าจะเป็นการเคารพสิทธิ์ของผู้อื่น การป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล หรือการใช้เทคโนโลยีเพื่อประโยชน์ส่วนรวม

ตัวอย่างการประยุกต์: การสอนนักเรียนเกี่ยวกับความสำคัญของการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล การใช้งานเทคโนโลยีในการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้เทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

6. องค์ประกอบของสมรรถนะทางเทคโนโลยีตามแนวทาง สสวท.

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

สมรรถนะทางเทคโนโลยี เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตและการเผชิญหน้ากับปัญหาในศตวรรษที่ 21 เป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่เพียงแต่เทคโนโลยีจะเป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นเสริมสร้างสมรรถนะทางเทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากในการเตรียมความพร้อมนักเรียนให้รู้เท่าทันข้อมูลข่าวสารปริมาณมหาศาลที่อยู่รอบตัว ครูจึงเป็นฟันเฟืองหนึ่งในการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเสริมสร้างให้เยาวชนเหล่านี้เติบโตไปเป็นประชากรของประเทศที่สามารถเลือกรับและปรับใช้ข้อมูลและสารสนเทศที่ได้รับให้เป็นประโยชน์และเหมาะสมที่สุด สมรรถนะทางเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ด้าน ซึ่งในที่นี้จะเรียกโดยย่อว่า ICA 1-5 (มาจากคำว่า ICT competency area) ได้แก่

ICA1 การเข้าถึง ประเมิน และจัดการข้อมูลและสารสนเทศ (accessing, evaluating, and managing information and data)

ICA2 การแชร์ข้อมูลและการสื่อสาร (sharing information and communicating)

ICA3 การดัดแปลงและผลิตสารสนเทศและดิจิทัลคอนเทนต์ (transforming and creating information and digital content)

ICA4 การแก้ไขปัญหาในบริบทโลกดิจิทัลและการคิดเชิงคำนวณ (problem-solving in a digital context and computational thinking)

ICA5 การใช้ ICT อย่างเหมาะสม (appropriate use of ICT)

1. สมรรถนะการเข้าถึง ประเมิน และจัดการข้อมูลและสารสนเทศ (ICA1)

สมรรถนะการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศ หมายถึง การที่บุคคลสามารถบอกได้ว่าข้อมูลและสารสนเทศหรือดิจิทัลคอนเทนต์ที่ต้องการคืออะไร รวมถึงสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้โดยใช้ ICT ทั้งนี้สมรรถนะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันที่อินเทอร์เน็ตมีข้อมูลอยู่มากมาย คือ สมรรถนะการประเมินข้อมูลและสารสนเทศที่สืบค้นได้ โดยการ

เปรียบเทียบกับข้อมูลที่สืบค้นได้จากหลาย ๆ แหล่งข้อมูลว่ามีความเกี่ยวข้อง ถูกต้อง และมีประโยชน์ กับสิ่งที่ต้องการค้นหาหรือไม่ ซึ่งต้องอาศัยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการ ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ สุดท้ายการจะนำข้อมูลที่ผ่านการ ประเมินมาแล้วนั้นไปใช้ในงานที่ต้องการได้นั้น ต้องอาศัยสมรรถนะการจัดการข้อมูลและสารสนเทศ เพื่อจัดระเบียบและจัดเก็บข้อมูลที่มีรูปแบบแตกต่างกัน และทำให้สามารถดึงเอาข้อมูลกลับมาใช้ซ้ำอีก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. สมรรถนะการแชร์ข้อมูลและการสื่อสาร (ICA2)

สมรรถนะการแชร์ข้อมูลและการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการ แลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ รวมถึงปรับเปลี่ยนวิธีการสื่อสารให้เหมาะสมกับผู้ฟัง บริบท และ ช่องทางการสื่อสารที่ใช้ ในที่นี้หมายรวมถึงในบริบทโลกชีวิตจริงและโลกดิจิทัลที่ข้อมูลข่าวสารถูกแชร์ ไปยังบุคคลต่าง ๆ ในวงกว้างอย่างรวดเร็วทำให้บุคคลที่ใช้ ICT จะต้องตระหนักถึงลักษณะเฉพาะของ แต่ละแพลตฟอร์มที่ใช้ในการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นอีเมล ระบบส่งข้อความทันทีและแชทกลุ่ม การแชร์ รูปภาพและวิดีโอและเว็บไซต์โซเชียลเน็ตเวิร์ค นอกจากนี้ด้วยความที่ ICT ถูกนำไปใช้ในวงกว้างนี้เอง การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับสิ่งที่คนทั่วไปในสังคม ยอมรับ รวมถึงความสามารถในการปรับตัวและปรับเปลี่ยนรูปแบบของการสื่อสารให้เหมาะสมกับผู้ ที่เราต้องการจะสื่อสารด้วย

3. สมรรถนะการดัดแปลงและผลิตสารสนเทศและดิจิทัลคอนเทนต์ (ICA3)

สมรรถนะการดัดแปลงและผลิตสารสนเทศและดิจิทัลคอนเทนต์ หมายถึง ความสามารถ ของบุคคลในการใช้ ICT หรือข้อมูลที่ได้มาจาก ICT ดิจิทัลคอนเทนต์ และสารสนเทศที่มีอยู่แล้วมาใช้ ในการผลิตหรือขยายขอบเขตของสารสนเทศหรือองค์ความรู้ใหม่ ๆ ผ่านการดัดแปลงวิธีการนำเสนอ สิ่งเหล่านั้นให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นในบริบทหนึ่ง ๆ ซึ่งจะต้องอาศัยความสามารถของบุคคลในการ ใช้ภาพกราฟิกและสื่อมัลติมีเดียรวมถึงการวางโครงสร้าง แผนผัง และการออกแบบการนำเสนอเพื่อทำ ให้ข้อมูลเหล่านั้นง่ายขึ้น เพื่อสนับสนุนการทำความเข้าใจข้อมูลเหล่านั้นและเพิ่มประสิทธิภาพในการ สื่อสาร

4. สมรรถนะการแก้ไขปัญหาในบริบทโลกดิจิทัลและการคิดเชิงคำนวณ (ICA4)

สมรรถนะการแก้ไขปัญหา หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้การรู้คิดเพื่อทำ ความเข้าใจและแยกแยะปัญหาที่ยังไม่มีแนวทางการแก้ไขที่ชัดเจน ในบริบทของ ICT สมรรถนะการ แก้ไขปัญหาจะมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิค โดยหาวิธีการที่จะใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแก้ไข ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การรู้คิดของบุคคลหนึ่ง ๆ ที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหา ประกอบด้วย

- การสำรวจสถานการณ์ปัญหาผ่านการสังเกตและมีปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์ และการสืบค้นข้อมูลข้อจำกัด และอุปสรรค รวมถึงการทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

- การนำเสนอและแปลงปัญหา ผ่านการสร้างรูปแบบการนำเสนอและตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหา

- การวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยตั้งเป้าหมาย คิดกลยุทธ์ใหม่ในการแก้ปัญหา และลงมือปฏิบัติ

- การกำกับดูแลความคืบหน้าและสะท้อนผลการลงมือแก้ไขปัญหา

นอกจากนี้ สมรรถนะการแก้ไขปัญหายังรวมถึงการร่วมมือกันแก้ไขปัญา ซึ่งเป็นความสามารถของบุคคลในการมีส่วนร่วมกับกลุ่มบุคคลในกระบวนการแก้ไขปัญา โดยมีการแลกเปลี่ยนความเข้าใจและความพยายามที่ใช้ในการคิดหาแนวทางการแก้ไขปัญา รวมทั้งดึงเอาความรู้ ทักษะ และความพยายามของกลุ่มบุคคลนั้น ๆ มาประกอบใช้ในการแก้ไขปัญา การร่วมมือกันแก้ไขปัญาในสภาพแวดล้อมที่เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทมากขึ้น บุคคลที่มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญานั้น ๆ จะต้องมีการรู้คิดในระดับที่สูงขึ้น รวมถึงจะต้องมีทักษะทางสังคมและทางเทคนิค เพื่อจะได้มั่นใจได้ว่ากลุ่มบุคคลที่กำลังร่วมกันแก้ไขปัญาอยู่นั้นมีข้อมูลและความเข้าใจที่ตรงกัน ซึ่งจะทำให้สามารถดึงเอาทรัพยากรดิจิทัลมาสนับสนุนการบริหารจัดการทีมและประสานความร่วมมือในการแก้ไขปัญาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมรรถนะการคิดเชิงคำนวณ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการระบุและแยกแยะประเด็นปัญาออกเป็นขั้น ๆ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการรายละเอียดที่สำคัญของปัญานั้น ๆ รวมทั้งสามารถแสดงวิธีการแก้ไขปัญาที่เป็นไปได้และนำเสนอวิธีการดังกล่าวออกมาในรูปแบบที่ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้แม้ว่าการคิดเชิงคำนวณและการแก้ไขปัญาในบริบทโลกดิจิทัลอาจมีกระบวนการคิดบางอย่างที่คล้ายคลึงกันสิ่งหนึ่งที่มีความแตกต่างกัน คือ การคิดเชิงคำนวณจะเน้นที่การใช้คำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัลในการวางแผนและดำเนินการแก้ไขปัญา หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าการคิดเชิงคำนวณคือการแก้ไขปัญาประเภทหนึ่งที่น่าเอาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ไปใช้ในการแก้ไขปัญาที่พบเจอในทุก ๆ ศาสตร์สาขา ซึ่งทำให้เกิดวิธีการวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญาในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ดำเนินการได้โดยใช้คอมพิวเตอร์ สมรรถนะการคิดเชิงคำนวณประกอบด้วยความสามารถของบุคคลในการดำเนินการกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

- แปลงปัญาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ไขปัญานั้น ๆ ได้
- จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล
- แยกแยะรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่สำคัญออกจากข้อมูลที่มี และนำเสนอข้อมูลเหล่านั้น

ในรูปแบบของโมเดลหรือการจำลอง

- ใช้การคิดแบบอัลกอริทึม เพื่อสร้างให้เกิดการแก้ปัญาแบบอัตโนมัติ

- ระบุ วิเคราะห์ และนำวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ไปใช้ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการผสมผสานขั้นตอนและการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ
- ทำให้วิธีการแก้ปัญหาที่ได้มานั้น สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่มีความหลากหลายได้

5. สมรรถนะการใช้ ICT อย่างเหมาะสม (ICA5)

สมรรถนะการใช้ ICT อย่างเหมาะสม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการประเมินการใช้งาน ICT ในประเด็นด้านความมั่นคง ความปลอดภัย และความเสี่ยงบนโลกออนไลน์ กล่าวคือ จะต้องสามารถใช้งาน ICT ได้อย่างเหมาะสมในทุกบริบทและแพลตฟอร์ม โดยคำนึงถึงความเหมาะสมทางสังคม กฎหมาย และจริยธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่ข้อมูลหนึ่ง ๆ ถูกแชร์ออกไปอย่างง่ายดายและรวดเร็ว บุคคลที่ใช้งาน ICT จะต้องให้ความสำคัญกับวิธีการที่ใช้ในการจัดการและปกป้องข้อมูลของตนเอง รวมถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยทาง ICT เช่น พฤติกรรมการใช้งานโลกออนไลน์อย่างปลอดภัย นโยบายความเป็นส่วนตัวและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล การตั้งรหัสผ่านที่ไม่สามารถคาดเดาได้ง่าย การระรานทางไซเบอร์ (cyber bullying) การดาวน์โหลด ลิขสิทธิ์ มาตรการการป้องกันไวรัส การใช้งานโทรศัพท์มือถืออย่างปลอดภัย การติดต่อกับบุคคลที่ไม่รู้จัก เป็นต้น

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของสมรรถนะทางเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ มี 5 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้และความเข้าใจด้านเทคโนโลยี 2) ทักษะในการใช้เทคโนโลยี 3) ทักษะการคิดวิเคราะห์และวิจารณ์ 4) ทักษะในการสร้างสรรค์และพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ 5) คุณธรรมและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี มีความสำคัญในการส่งเสริมความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียน โดยการพัฒนาทักษะเหล่านี้จะช่วยให้พวกเขามีความพร้อมที่จะเผชิญกับความท้าทายในยุคที่เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และสามารถใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่สังคมและโลกในอนาคต

7. แนวคิดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

แนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ ได้แก่

1. Inquiry-based Learning หรือการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกตั้งคำถาม ออกแบบทดลอง และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง (สมจิต สวธนไพบุลย์ และคณะ, 2546)
2. STEM Education ที่บูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง (Sritrakul, 2018)
3. Problem-based Learning ที่เน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาจริงผ่านกระบวนการคิดเชิงระบบ (Panorama Education, n.d.)

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดกิจกรรม เช่น ห้องปฏิบัติการเสมือน หรือโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (Voyage Education, 2023) นอกจากนี้ การสร้างแรงจูงใจผ่านกิจกรรมที่ทำทาย เช่น โครงการวิทยาศาสตร์ หรือการแข่งขันระดับชาติ ก็สามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและพัฒนาตนเองได้ดียิ่งขึ้น (ประวิตร ชูศิลป์, 2542) การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น ห้องปฏิบัติการที่ทันสมัย หรือเครือข่ายนักวิทยาศาสตร์ต้นแบบ จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ไปสู่ระดับสูงสุด

8. แนวคิดการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ

การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) เพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีให้กับนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมให้สามารถใช้งานและประยุกต์เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกด้านของชีวิต ทั้งในด้านการเรียน การทำงาน และการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว แนวคิดนี้มุ่งเน้นการสร้าง ความเข้าใจและทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน รวมถึงการส่งเสริมทักษะที่สำคัญ เช่น การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา และการสื่อสารในโลกดิจิทัล แนวคิดสำคัญในการจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศ ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning)

การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศจึงต้องมีการบูรณาการระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันในรูปแบบที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงทักษะจากหลายด้านเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

ตัวอย่าง: การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างสรรค์แอปพลิเคชันเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคม เช่น แอปพลิเคชันจัดการพลังงาน

2. การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning)

การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติจริงเป็นวิธีที่ช่วยให้การเรียนรู้เทคโนโลยีมีความหมายและท้าทายมากขึ้น นักเรียนจะได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการใช้งานเทคโนโลยี ซึ่งช่วยให้พวกเขาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

ตัวอย่าง: การจัดกิจกรรมในห้องเรียนที่นักเรียนต้องสร้างโปรเจกต์หรือโครงการโดยใช้เครื่องมือเทคโนโลยี เช่น การสร้างเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชัน

3. การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ (Technology as a Learning Tool)

เทคโนโลยีสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอน โดยการใช้เครื่องมือดิจิทัลที่ช่วยในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารผลการศึกษผ่านช่องทางออนไลน์หรือ

แพลตฟอร์มดิจิทัล นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่อการสอนที่มีความหลากหลาย เช่น วิดีโอ สื่ออินเทอร์แอคทีฟ หรือเกมการศึกษา

ตัวอย่าง: การใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ในการร่วมมือกับเพื่อนร่วมชั้นในการทำโครงการ

4. การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning)

การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศจึงต้องเน้นการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องและยั่งยืน โดยการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต

ตัวอย่าง: การใช้คอร์สออนไลน์หรือแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่สามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีที่ต้องการเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา

5. การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (Collaborative Learning)

การทำงานร่วมกันในกลุ่มช่วยเสริมสร้างทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในโลกดิจิทัลและเทคโนโลยี นักเรียนจะได้เรียนรู้การแบ่งปันความรู้และแนวคิดระหว่างกัน รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์ผลงานร่วมกัน

ตัวอย่าง: การทำโครงการร่วมกันผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ที่นักเรียนสามารถแชร์ไอเดีย แก้ไขงานร่วมกัน และส่งผลการทำงานที่สมบูรณ์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมความเป็นเลิศนั้นมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการใช้เทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ของชีวิต นักเรียนจะต้องเรียนรู้ทั้งทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ผ่านการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย ทั้งการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง การบูรณาการการเรียนรู้ และการพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกัน เพื่อให้การใช้เทคโนโลยีสามารถส่งเสริมการพัฒนาความเป็นเลิศในด้านต่าง ๆ ได้อย่างยั่งยืน (UNESCO : 2021)

9. แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

1.1 การออกแบบหลักสูตรที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (STEM Education)

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning)

1.3 การส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.4 การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

2. การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

2.1 การพัฒนาทักษะการสอนและการวัดประเมินผลแบบมีอาชีพ

2.2 การส่งเสริมการทำวิจัยในชั้นเรียนของครู

2.3 การจัดอบรมและพัฒนาความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสำหรับครูในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

3.1 การจัดหาสื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้

3.2 การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หรือศูนย์นวัตกรรม

3.3 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย และภาคเอกชน

4. การส่งเสริมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

4.1 การจัดค่ายวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.2 การส่งเสริมการเข้าร่วมการแข่งขันทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

4.3 การสนับสนุนโครงงานวิทยาศาสตร์ สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมของนักเรียน

5. การวัดผลและสร้างแรงบันดาลใจ

5.1 การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

5.2 การใช้การประเมินตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียน

5.3 การจัดกิจกรรมสร้างแรงบันดาลใจจากนักวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมต้นแบบ

5.4 การส่งเสริมให้เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

10. การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศ

การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นหัวข้อที่สำคัญในการพัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในยุคสมัยที่เทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การมีวิธีการที่เหมาะสมในการสอนและการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะและความสามารถที่จำเป็นในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีแนวทางการส่งเสริมดังนี้

1. การสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษาควรเน้นที่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการใช้วิธีการสอนที่กระตุ้นให้เกิดการตั้งคำถามและการค้นหาคำตอบด้วยตัวเอง เช่น การทำโครงการวิจัย การทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือการใช้กรณีศึกษาจากสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(Inquiry-Based Learning) และเพิ่มความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ (Critical Thinking) (King, A., 1994)

2. การใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน

เทคโนโลยีสามารถเข้ามามีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปัจจุบันการใช้สื่อการเรียนการสอนแบบดิจิทัล (Hattie, J., 2009) เช่น ซอฟต์แวร์จำลองการทดลอง 3D หรือแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ช่วยให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน โดยเฉพาะการใช้การจำลอง (Simulation) หรือการใช้เกมการศึกษา (Educational Games) ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจทฤษฎีและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้น (Gee, J. P., 2003)

3. การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น การจัดกิจกรรมที่ต้องใช้การทำงานเป็นทีม เช่น การทำโครงงานกลุ่ม หรือการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีการประสานงานระหว่างสมาชิกในกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการสื่อสาร การฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการประนีประนอม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 (Johnson, D. W., & Johnson, R. T., 1999)

4. การประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม

การประเมินผลในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ควรจำกัดอยู่แค่การทดสอบเชิงทฤษฎี แต่ควรใช้การประเมินที่สามารถวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ เช่น การประเมินจากผลงานหรือการประเมินผ่านกระบวนการทำงานจริง (Authentic Assessment) การใช้การประเมินที่หลากหลายจะช่วยให้ครูสามารถเห็นพัฒนาการของนักเรียนในด้านต่าง ๆ รวมถึงทักษะที่เป็นพื้นฐานสำคัญในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Wiggins, G., 1990)

5. การสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

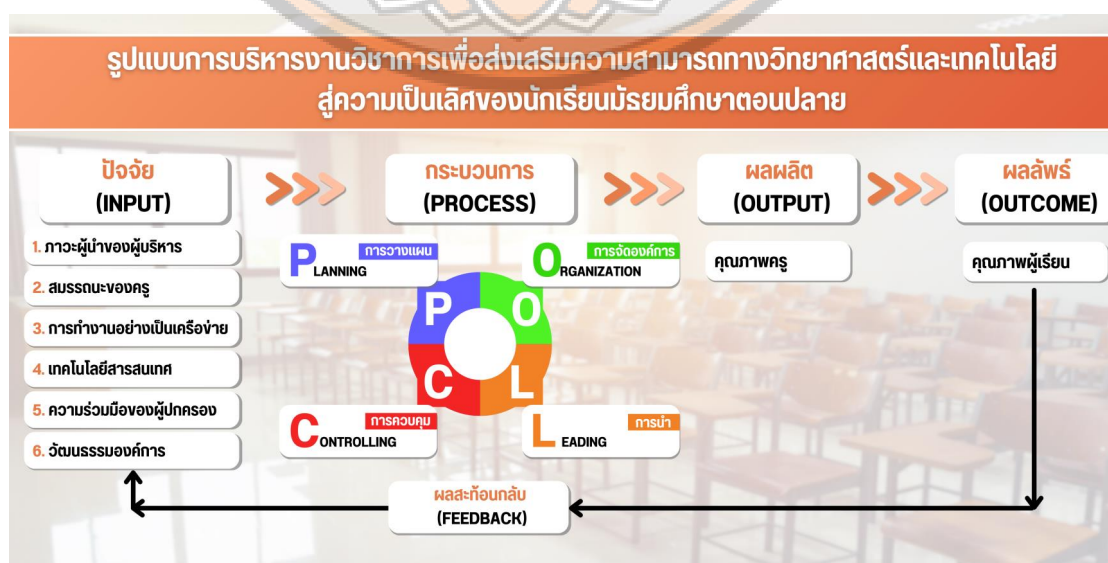
การส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนควรเริ่มจากการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ครูสามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การตั้งคำถามที่ท้าทาย การสร้างประสบการณ์ที่น่าสนใจ หรือการใช้กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน การทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดูน่าสนใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้จะช่วยเพิ่มความตั้งใจในการเรียนของนักเรียน (Deci, E. L., & Ryan, R. M., 2000)

ประโยชน์ของการนำคู่มือไปใช้

1. ผู้บริหาร ครู สามารถนำคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สู่การปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน
2. ครู ได้รับการพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. โรงเรียนได้นวัตกรรม/แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ที่เกิดจากการปฏิบัติตามคู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประสบผลสำเร็จ

รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้จากการศึกษาองค์ประกอบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการสังเคราะห์เอกสารการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาผลจากแนวทางการบริหารเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถานศึกษาที่มีการปฏิบัติที่ดี (Best practice) นำมายกร่างเป็นรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้



จากแผนภาพแสดงรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถและเทคโนโลยี
สู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

**องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย**

1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายในการยกระดับ
ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการ
เรียนรู้

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ด้านสมรรถนะของครู

2.1 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ

2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อ
การเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี
ในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน

2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน

2.5 ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน

2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย

3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และหน่วยงานทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับหน่วยงานอื่น

3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น

3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้านงบประมาณ และ
ด้านการศึกษา

3.5 สถานศึกษาร้างเครือข่ายกับโรงเรียนต่างประเทศแลกเปลี่ยนทางวิชาการ และวัฒนธรรม

3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา

3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสถานศึกษา

4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้

4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารงานของโรงเรียนและนักเรียนเป็นระบบ

4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปดิจิทัลเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้

4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็นระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน

5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง

5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

5.2 ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน

5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา

6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร

6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างชัดเจน

6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน

6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ

6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ

องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคาร สถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย

1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การจัดองค์การ (Organization)

2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของคณะกรรมการบริหารงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)

3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการ นำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน

3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาาร่วมกัน

3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและทิศทางการทำงาน

3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร สั่งการ และประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)

4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน

4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน

4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิตเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป

4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป

องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. ด้านคุณภาพครู

1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอน สามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี สร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง

1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง

1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ด้านคุณภาพผู้เรียน

2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างผลงานและนวัตกรรม

2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม

2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด

2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทบาทของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

บทบาทของผู้บริหาร

ผู้บริหารโรงเรียนมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนให้เกิดขึ้นจริงในโรงเรียน โดยมีบทบาทหลักดังนี้

1. ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน

2. ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้

3. ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

4. ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทบาทของครูผู้สอน

ครูผู้สอนเป็นผู้ปฏิบัติงานหลักในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนให้เกิดขึ้นในห้องเรียน โดยมีบทบาท ดังนี้

1. ครูออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน
4. ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน
5. ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารเพื่อการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
6. ครูใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน
7. ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง



ส่วนที่ 2

หลักสูตรคู่มือการรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง

คู่มือการใช้รูปแบบฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้รายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งแนวทางเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนการจัดฝึกอบรม ระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ก่อนการจัดฝึกอบรม

1. ผู้อำนวยการสถานศึกษา ประชุมชี้แจง รองผู้อำนวยการสถานศึกษา ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มงานวิชาการ คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้ทราบถึงความเป็นมาของการสร้างรูปแบบ ให้มองเห็นภาพโดยรวมของรูปแบบ องค์ประกอบต่าง ๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในรูปแบบ และศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบ โครงสร้างของแผนการฝึกอบรมและจุดประสงค์ เพื่อให้ทราบถึงแนวปฏิบัติในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนตามกระบวนการของรูปแบบ เพื่อสร้างความเข้าใจตรงกัน

2. จัดเตรียมความพร้อมของสภาพแวดล้อมและแหล่งเรียนรู้

3. จัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผล ประกอบด้วย

- แบบทดสอบก่อนและหลังการอบรมเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจการส่งเสริมความ

สามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

- แบบฝึก/ใบงาน ใบกิจกรรมระหว่างการอบรม

- แบบประเมินผล

ระหว่างการฝึกอบรม

1. ทดสอบก่อนการพัฒนาด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน ตามรูปแบบจากนั้นทำการตรวจแล้วบันทึกคะแนนไว้

2. ดำเนินการฝึกอบรมตามแผนการจัดกิจกรรมที่กำหนดไว้จนครบ

3. การดำเนินการฝึกอบรมตามรูปแบบนี้ ส่งเสริมให้ครูได้ลงมือปฏิบัติจริงกระตุ้นให้ครูมีความสนใจอยากจะเรียนรู้ และจัดเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ โดยวิทยากรจะเป็นผู้อำนวยการและคณาจารย์และให้คำปรึกษาแก่ครู

หลังการจัดกิจกรรม

1. ทดสอบหลังการพัฒนาด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนการพัฒนาและบันทึกคะแนนไว้เพื่อนำมาเปรียบเทียบกัน

กำหนดการอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาศักยภาพครูในการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายวิชาฟิสิกส์ ห้อง 3703

เวลา (นาฬิกา)	กิจกรรม	วิทยากร
วันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	ปรากฏการณ์ไฟฟ้าสถิตในชีวิตประจำวัน ผ่านกิจกรรม Hands-on: 1) การทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้า 2) อิเล็กโตรสโคป (Electroscope) 3) สนุกกับไฟฟ้าสถิตจากแวนเดอแกรฟ (VAN DE GRAAFF GENERATOR) 4) การทำตัวเก็บประจุอย่างง่าย	ดร. ปราณี ดิษฐ์ฐิกิจ (หลัก) ดร. กิตติศักดิ์ บุญขำ (หลัก) ดร. รุ่งโรจน์ ทวยเจริญ ดร. ธัญนันท์ สมนาม ดร. ณัฐวัชร กุลรัตน์ ดร. กมลพร กันทะวงศ์
12.00 - 13.00	รับประทานอาหารกลางวัน	
13.00 - 16.00	ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านการปฏิบัติการทดลอง: 1) การทดลองกฎของโอห์ม กรณีศึกษาหาความต้านทานภายในของ เซลล์ไฟฟ้า และความตึงศักย์ไฟฟ้าในวงจร 2) การทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ) กรณีศึกษาของ Kirchhoff และความตึงศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า	ดร. ปราณี ดิษฐ์ฐิกิจ (หลัก) ดร. กิตติศักดิ์ บุญขำ (หลัก) ดร. รุ่งโรจน์ ทวยเจริญ ดร. ธัญนันท์ สมนาม ดร. ณัฐวัชร กุลรัตน์ ดร. กมลพร กันทะวงศ์

เวลา (นาฬิกา)	กิจกรรม	วิทยากร
วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	แม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน กิจกรรม Hands on: 1) การกลิ้งแม่เหล็กบนพื้นเอียง 2) ปั่นพลังแม่เหล็ก 3) วงแหวนกระโดด 4) แม่เหล็กตกหอ 5) เบรกด้วยแม่เหล็ก (Magnetic brake) 6) เต้าไมโครเวฟกับการหาความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างง่าย	ดร. ปราณี ดิษฐ์รัฐกิจ (หลัก) ดร. กิตติศักดิ์ บุญขำ (หลัก) ดร. รุ่งโรจน์ ทวยเจริญ ดร. ญัฐวัชร กุลรัตน์
12.00	รับประทานอาหารกลางวัน และเดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ	

รายวิชาเคมี ห้อง 3503

เวลา (นาฬิกา)	กิจกรรม	วิทยากร
วันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ กรด-เบส 1	ดร.ดวงแข ศรีคุณ
12.00 - 13.00	รับประทานอาหารกลางวัน	
13.00 - 16.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ กรด-เบส 2	ดร.สรชัย แซ่ลิ้ม ดร.สาโรจน์ บุญเสียง ดร.อุษา จินเจนกิจ
วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ ไฟฟ้าเคมี	ดร.ณจุฑา ธรรมสุขเมธ ดร.ณรงค์ศักดิ์ ขุนรักษา ดร.เกียรติภูมิ รอดพันธ์
12.00	รับประทานอาหารกลางวัน และเดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ	

รายวิชาคอมพิวเตอร์และวิทยาการคำนวณ หอง 1201 - 1202

เวลา (นาฬิกา)	กิจกรรม	วิทยากร
วันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมที่ 1: Machine Learning and Model Evaluation with Teachable Machine and Google Sheets	อ.เลขาวัลย์ นามประสิทธิ์ ดร.สิทธิโชค โสมอำ
12.00 - 13.00	รับประทานอาหารกลางวัน	
13.00 - 16.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมที่ 2: Linear Regression using Google Sheets and Google Colab	ดร.สิทธิโชค โสมอำ อ.เลขาวัลย์ นามประสิทธิ์
วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมที่ 3: Data science use case(s)	ดร.ศิริพร ศักดิ์บุญญารัตน์ ดร.บุญนที ศักดิ์บุญญารัตน์
12.00	รับประทานอาหารกลางวัน และเดินทางกลับ โดยสวัสดิภาพ	

รายวิชาชีววิทยา หอง 3403

เวลา (นาฬิกา)	กิจกรรม	วิทยากร
วันที่ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ ภายวิภาคและสรีรวิทยาของกบ	อ.นิธิกานต์ คิมอิง อ.ธัญญรัตน์ คำเกาะ อ.เมษสุวัลย์ พงษ์ประมุข อ.ทิพนาด นอยแก้ว อ.พัสรีพิชญ รุ่งโรจน์ตระกูล อ.อรรณณ ปะยะบุญ อ.อารีย์ สักยัม อ.พริดา จิรนนทสกุล
12.00 - 13.00	รับประทานอาหารกลางวัน	

เวลา (นาฬิกา)	กิจกรรม	วิทยากร
13.00 - 16.00	อบรมเชิงปฏิบัติการ Blood	อ.นิธิกานต์ คิมอิ่ง อ.ธัญญรัตน์ คำเกาะ อ.เมษสุวัลย์ พงษ์ประมุข อ.ทิพนาด นอยแก้ว อ.พัสวีย์พิชญ์ รุ่งโรจน์ตระกูล อ.อรรณพ ปะยะบุญ อ.อารีย์ สักยัม อ.พริดา จิรนนทสกุล
วันที่ 14 กรกฎาคม พ.ศ. 2567		
09.00 - 12.00	- อบรมเชิงปฏิบัติการ การตรวจปัสสาวะ - สรุปกิจกรรมและการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามแนว PISA	อ.นิธิกานต์ คิมอิ่ง อ.ธัญญรัตน์ คำเกาะ อ.เมษสุวัลย์ พงษ์ประมุข อ.ทิพนาด นอยแก้ว อ.พัสวีย์พิชญ์ รุ่งโรจน์ตระกูล อ.อรรณพ ปะยะบุญ อ.อารีย์ สักยัม อ.พริดา จิรนนทสกุล
12.00	รับประทานอาหารกลางวัน และเดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ	

ปฏิบัติการ เรื่อง การทดสอบหมู่เลือด

บทนำ

หมู่เลือด (Blood group)

ระบบหมู่เลือด ABO

จากผลงานการศึกษาของนายแพทย์ ชื่อ คาร์ล แลนสไตเนอร์ (Karl Lansteiner) นักวิทยาศาสตร์ชาวเวียนนา ช่วงปี 1868 – 1943 ซึ่งค้นพบว่าเลือดของคนอาจแตกต่างกันในคุณสมบัติทางเคมีบางอย่างและการจับกลุ่มตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงเกิดขึ้นได้เมื่อเลือดของผู้ให้และผู้รับไม่สามารถเข้ากันได้ เพราะคนที่มีเลือด ต่างกันนั้นมีสารพวกโปรตีนภายในพลาสมาที่เรียกว่า แอนติบอดี (antibody) ที่หมุนเวียนไปทั่วร่างกายแตกต่างกันและมีสารเคมีที่เรียกว่า แอนติเจน (antigen) อยู่ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเม็ดเลือดแดงแตกต่างกันไปด้วย

แลนสไตเนอร์ ได้แบ่งชนิดเลือดของคนออกเป็น 4 หมู่ คือ หมู่ A B AB และ O ตามระบบการจำแนก แบบ ABO ตามแอนติเจนบนผิวของเม็ดเลือดแดงของแต่ละคน และการสร้างแอนติบอดี หมู่เลือด A คือ ผู้ที่มีสารแอนติเจน A บนผิวเม็ดเลือดแดง และสามารถสร้างแอนติบอดี B หมู่เลือด B คือ ผู้ที่มีสารแอนติเจน B บนผิวเม็ดเลือดแดง และสามารถสร้างแอนติบอดี A หมู่เลือด AB คือ ผู้ที่มีทั้งสารแอนติเจน A และ B แต่ไม่สามารถสร้างแอนติบอดีทั้งชนิดได้ หมู่เลือด O คือ ผู้ที่ไม่มีทั้งสารแอนติเจน A และสารแอนติเจน B บนผิวเม็ดเลือดแดง จึงสร้าง แอนติบอดีทั้ง A และ B ได้ รายละเอียดเพิ่มเติมแสดงดังภาพ

ระบบหมู่เลือด Rh

ภาพแสดงลักษณะของหมู่เลือดระบบ ABO นอกเหนือจากหมู่เลือดระบบ ABO ที่กล่าวมาแล้ว จากการศึกษาต่อ ๆ มาพบว่าในเลือดของแต่ละคน ยังมีแอนติเจนชนิดอื่นอีกหลายระบบ ระบบที่รู้จักกันดี คือ ระบบหมู่เลือด Rh ซึ่งคำว่า Rh มาจากคำว่า Rhesus monkey ซึ่งเป็นชื่อลิงชนิดหนึ่งที่แอนติเจนนี้ถูกค้นพบครั้งแรกในระบบหมู่เลือด Rh แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามผลการตรวจสอบ คือ หมู่เลือดอาร์เอช (Rh blood group) ถูกกำหนดโดยแอนติเจน D ที่บ่งบอกชนิดของ หมู่เลือด โดยจะแบ่ง 2 ชนิด คือ อาร์เอชบวก (Rh Positive) และอาร์เอชลบ (Rh Negative) หมู่เลือดอาร์เอช บวก (Rh^+ หรือ Rh Positive) หมายถึง ผู้ที่มีแอนติเจน D อยู่ผิวของเซลล์เม็ดเลือดแดง พบได้ในกลุ่มคนไทย ทั่วไป สามารถรับเลือดได้ทั้งชนิดอาร์เอชบวก และอาร์เอชลบ

ในขณะที่หมู่เลือดอาร์เอชลบ (Rh Negative, Rh^-) หมายถึง ผู้ที่ไม่มีแอนติเจน D อยู่ผิวของเซลล์เม็ด เลือดแดงแต่สามารถสร้างแอนติบอดีชนิด D ได้ เมื่อได้รับแอนติเจน D จากการกระตุ้นของเลือด Rh^+ ดังนั้นผู้ที่ มีหมู่เลือดอาร์เอชลบ Rh^- หากต้องการรับเลือดในการรักษาพยาบาล จำเป็นต้องได้รับเลือดที่มีหมู่ Rh^- เพื่อป้องกันการกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนชนิด D ในกรณีฉุกเฉิน

อุปกรณ์

1. สารละลาย Antibodies-A สารละลาย Antibodies-B สารละลาย Antibodies-D น้ำกลั่น
2. ตัวอย่างเลือดของคน ที่ 1, 2, 3 และ 4
3. หลอดหยด แผ่นสไลด์ ไม้จิ้มฟัน

วิธีการ

1. เตรียมสไลด์ 4 แผ่น แต่ละแผ่นสำหรับตัวอย่างเลือด 1 คน
2. หยดตัวอย่างเลือดของคน ที่ 1 ลงบนแผ่นสไลด์แผ่นละ 4 หยด
3. หยดน้ำกลั่นลงบนเลือดหยดแรก จากนั้น หยด Anti-A Anti-B และ Anti-D บนลงบนเลือดหยดที่สอง เลือดหยดที่สาม และหยดที่สี่ ตามลำดับ แล้วใช้ไม้จิ้มฟันคนเบา ๆ (อย่าใช้ซ้ำ)
4. สังเกตการตกตะกอนของเลือด
5. ทำข้อ 2-4 กับเลือดของคน ที่ 2, 3 และ 4

บันทึกผลการทดลอง

เติม / ในกรณีที่สารเกิดการตกตะกอน และเติม x ในกรณีที่สารไม่ตกตะกอน

คนที่	1	2	3	4
Anti-A				
Anti-B				
Anti-D (Rh)				

จากผลการทดลองข้างต้น นักเรียนระบุหมู่เลือดของคนทั้ง 4 ได้ ดังนี้

ตัวอย่างเลือด	หมู่เลือด
คนที่ 1	
คนที่ 2	
คนที่ 3	
คนที่ 4	

สรุปและวิเคราะห์ผล

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1. การใช้แอนติบอดีในการทดสอบหมู่เลือดในปฏิบัติการนี้ การตกตะกอนของหมู่เลือดเกิดจากอะไร

.....

.....

2. เหตุใดการให้เลือดจะต้องได้รับเลือดจากบุคคลที่มีหมู่เลือดหมู่เดียว

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

Barbara Ball-Deslich and John Funkhouser. (2009). Forensic science for high school. Kendall/Hunt Publishing Company. USA

กุลวรา อนุรักษภราดร. (2554), มา รู้จัก หมู่เลือด กันเถอะ ตอนที่ 2. ค้น จาก <https://www.si.mahidol.ac.th/th/healthdetail.asp?aid=847>

คู่มือ การเตรียมเลือดเทียม สำหรับปฏิบัติการ การทดสอบหมู่เลือด (สำหรับคุณครูเท่านั้น)

สารเคมี

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. น้ำกลั่น | 2. Na_2CO_3 |
| 3. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | 4. $\text{Mg}(\text{SO}_4)_2$ |
| 5. น้ำเชื่อมเข้มข้น | 6. สีผสมอาหาร สีแดง สีน้ำเงิน และ สีเหลือง |

วิธีการเตรียม

1. น้ำเชื่อมเข้มข้น เติมสีผสมอาหารสีแดงลงไป และหยดสีฟ้าผสมเล็กน้อย หรืออาจใช้สีคองโกเรด
2. เตรียม Anti-A และ Anti-D (Rh) โดย 16 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ในน้ำ 100 mL แล้วแบ่งเป็นสองส่วน เป็น Anti-A ไม่เติมสีและ Anti-D (Rh) เติมสีฟ้า
3. เตรียม Anti-B โดยละลาย 5g Na_2CO_3 ในน้ำ 50 mL แล้วผสมสีเหลืองลงไป
4. เตรียมเลือดคนที่ 1 หมู่เลือด A^+ โดยละลาย 5 g Na_2CO_3 ในน้ำ 10 mL แล้วเติมเลือดปลอมลงไปเป็น 50 mL
5. เตรียมเลือดคนที่ 2 หมู่เลือด B^- โดยละลาย 9 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ในน้ำ 10 mL แล้วเติมเลือดปลอมลงไปเป็น 50 mL
6. เตรียมเลือดคนที่ 3 หมู่เลือด AB^+ โดยละลาย 7 g $\text{Mg}(\text{SO}_4)_2$ ในน้ำ 10 mL แล้วเติมเลือดปลอมลงไปเป็น 50 mL
7. เตรียมเลือดคนที่ 4 หมู่เลือด O โดยใส่น้ำ 10 mL แล้วเติมเลือดปลอมลงไปเป็น 50 ml

ตารางสรุปการตกตะกอนของเลือดเทียม

สารที่ใช้		A ⁺	B ⁻	AB ⁺	O ⁻
		Na ₂ CO ₃	Ca(NO ₃) ₂	Mg(SO ₄) ₂	water
Anti-A	Ca(NO ₃) ₂	Clot	No	Clot	No
Anti-B	Na ₂ CO ₃	No	Clot	Clot	No

เอกสารอ้างอิง

Barbara Ball-Destich and John Funkhouser. (2009). Forensic Science for high school. Kendall/Hunt Publishing Company. USA

คลิป VDO สำหรับการเรียนรู้

MWIT Media	QR code
วิดีโอ สาคัดการเตรียมเลือดเทียม สำหรับปฏิบัติการ การทดสอบหมู่เลือด : https://media.mwit.ac.th/vw/25xWn1Z2MwzTSiCMOJ6kPT โดย อ.ทิพนภา น้อยแก้ว และ อ. ณัฏฐวิทย์ พงษ์ประมุข สาขา ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์สุขภาพ โรงเรียนเมตตาวิทยานุสรณ์	
วิดีโอ การทดสอบหมู่เลือด : https://media.mwit.ac.th/vw/h8EZT4xY5o6AH9PYA3Xikd โดย อ.ทิพนภา น้อยแก้ว และ อ. ณัฏฐวิทย์ พงษ์ประมุข สาขา ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์สุขภาพ โรงเรียนเมตตาวิทยานุสรณ์	

ปฏิบัติการ เรื่อง การย้อมสีเซลล์เม็ดเลือดขาว

บทนำ

เซลล์เม็ดเลือดขาว (Leucocyte หรือ white blood corpuscle) สร้างจากไขกระดูก มีนิวเคลียส เซลล์สามารถบีบเล็กผ่านผนังหลอดเลือดฝอยออกมาได้ ทำหน้าที่ต่อต้านและทำลายสิ่งแปลกปลอมที่เข้ามาในร่างกาย โดยเม็ดเลือดขาวของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มที่ไม่มีแกรนูลพิเศษ (agranulocyte) มีลักษณะที่สำคัญคือ มีนิวเคลียส 1 พู ไม่มีแกรนูลพิเศษ ขนาดใหญ่ (specific granule)

1.1) ลิมโฟไซต์ (Lymphocyte) มีประมาณ 20-25 % เป็นเซลล์รูปร่างกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 7-9 ไมโครเมตร มีหน้าที่สร้าง antibody และทำลายสิ่งแปลกปลอม

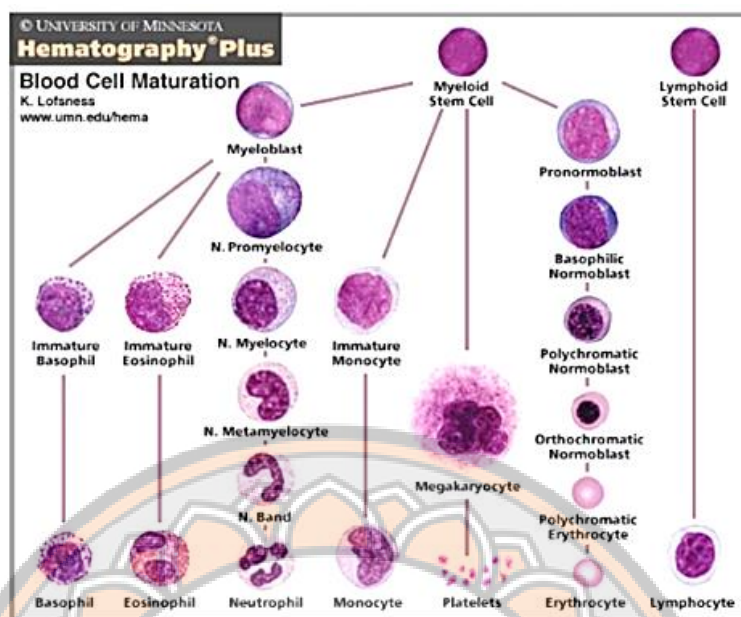
1.2) โมโนไซต์ (Monocyte) มีประมาณ 3-8 % เป็นเซลล์รูปร่างกลมขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12-20 ไมโครเมตร นิวเคลียสมีรูปร่างคล้ายไตหรือเกือกม้า จำนวน 1 พู ทำหน้าที่กำจัดสิ่งแปลกปลอมด้วยวิธีฟาโกไซโตซิส

2. กลุ่มที่มีแกรนูลพิเศษ (granulocyte) ลักษณะที่สำคัญคือ มีนิวเคลียสรูปร่างหลายแบบ จำนวนมากกว่า 1 พู มีแกรนูลของไลโซโซมและมีแกรนูลพิเศษขนาดใหญ่ในไซโทพลาสซึม

2.1) นิวโทรฟิล (neutrophil) เป็นเซลล์รูปร่างกลมขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12-15 ไมโครเมตร พบประมาณ 60-70 % มีนิวเคลียสหลาย ทำหน้าที่เป็นด่านแรกในร่างกายใช้กำจัดสิ่งแปลกปลอมโดยวิธีฟาโกไซโตซิส

2.2) อีโอซิโนฟิล (eosinophil) เป็นเซลล์ขนาดกลางมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10-15 ไมโครเมตร พบประมาณ 2-5 % มีนิวเคลียส 2 พู ทำหน้าที่กำจัดสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่เข้ามาในร่างกายและทำลายสารที่เป็นสารพิษที่ทำให้เป็นสารพิษที่ทำให้เกิดการแพ้สารของร่างกาย เช่น โปรตีนในอาหาร ฝุ่นละออง เกสรดอกไม้

2.3) เบโซฟิล (basophil) เป็นเซลล์รูปร่างกลมขนาดใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12-15 ไมโครเมตร พบประมาณ 0.5-1 % มีนิวเคลียสรูปร่างเป็นตัวเอส (S) หรือบางครั้งเป็นแถบยาว ทำหน้าที่จับสิ่งแปลกปลอมโดยวิธีฟาโกไซโตซิส มีการหลั่งสารเฮพาริน (heparin) เป็นสาร ป้องกันการแข็งตัวของเลือด และสารฮิสตามีน (histamine) ซึ่งก่อให้เกิดอาการบวมหรือแพ้



ภาพแสดงการสร้างและพัฒนาเซลล์เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษารูปร่างและลักษณะ เม็ดเลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

วัสดุและอุปกรณ์

- สไลด์ กระดาษปิดสไลด์
- กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง
- ปากกาเจาะเลือด และ blood lancet แอลกอฮอล์ 70 %
- สีย้อม Wright's stain
- ขวดน้ำกลั่น

วิธีการศึกษา

1. ทำความสะอาดสไลด์ด้วยน้ำยาล้างจาน หรือแอลกอฮอล์ เช็ดให้แห้ง
2. ทำความสะอาดบริเวณปลายนิ้วที่จะเจาะเลือดด้วยแอลกอฮอล์ 70 % แล้วใช้ blood lancet เจาะ ให้เลือดไหลออก และหยดเลือดลงสไลด์
3. ใช้มืออีกข้างจับสไลด์เปล่าและแตะลงบนสไลด์ที่มีหยดเลือด ทำมุม 25 องศา ให้หยดเลือดแผ่กว้าง บนสไลด์ แล้วลากสไลด์ไปด้านหน้าอย่างรวดเร็ว ดังภาพ (ระวัง.....ต้องรีบทำให้รวดเร็ว เนื่องจากเลือดอาจแข็งตัว)

4. ปลอ่ยให้สอหมาด ๆ แล้วย้อมด้วยสี Wright's stain ทิ้งไว้ประมาณ 10-15 นาที (ระวัง.. อย่าให้สี
ย้อมแห้ง) เมื่อครบกำหนด หยดน้ำกลั่นลงในสไลด์ ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที จากนั้นในด้วยน้ำ กลั่น
หรือรินด้วยน้ำประปาผ่านสไลด์ ซับด้วยกระดาษทิชชูให้แห้ง
5. นำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จากกำลังขยายต่ำและสูง ตามลำดับ สังเกตลักษณะโครงสร้าง
ของ เซลล์ วาดภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์
6. เลือดสไลด์ที่มีการกระจายตัวของเซลล์เม็ดเลือดที่ดีที่สุด นำมาทำสไลด์ถาวร โดยการหยด
permanent หรือน้ำยาทาเล็บที่ไม่มีสี และปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ เขียนฉลากติดบอกชื่อเนื้อเยื่อ

ผลการศึกษา

เซลล์เม็ดเลือดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

วาดภาพเซลล์เม็ด เลือดชนิดต่าง ๆ	ลักษณะเด่นของเซลล์ ที่สังเกตได้	วาดภาพเซลล์ เม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ	ลักษณะเด่นของ เซลล์ที่สังเกตได้
Erythrocyte กำลังขยาย.....		Platelet กำลังขยาย.....	
White blood cell: Lymphocyte กำลังขยาย.....		White blood cell: Neutrophil กำลังขยาย.....	
White blood cell: Monocyte กำลังขยาย.....		White blood cell: Eosinophil กำลังขยาย.....	
White blood cell: กำลังขยาย.....			

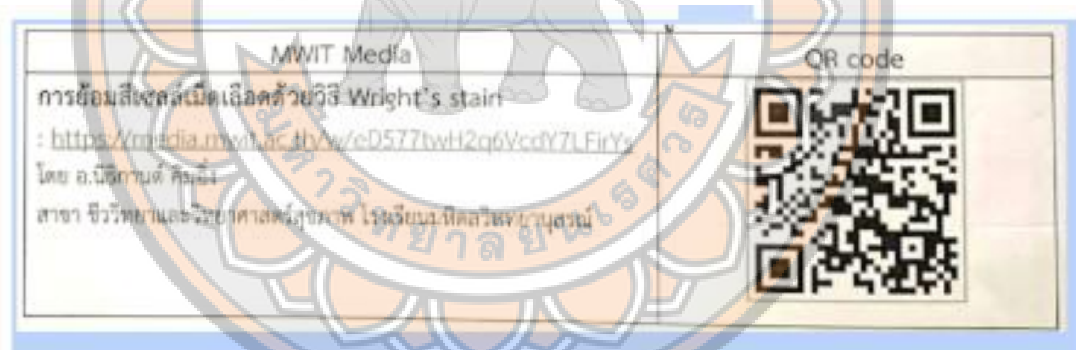
อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

คำถามท้ายการศึกษา

1. จงเปรียบเทียบความแตกต่างของเซลล์เม็ดเลือดแต่ละชนิด

2. เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดใดที่พบมากที่สุดในสไลด์เซลล์เม็ดเลือดที่ศึกษา

คลิปวิดีโอ สำหรับการเรียนรู้



ปฏิบัติการเรื่อง กายวิภาคและสรีรวิทยาของกบ

บทนำ

กบ (frog) เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง อยู่ในไฟลัมคอर्डาตา (Phylum Chordata) คลาสแอมฟิเบีย (Class Amphibia) เป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีสี่เท้า (tetrapods) กลุ่มแรกกบที่พบมากในประเทศไทยและหาซื้อได้ตามท้องตลาดมักจะเป็นกบในสกุล Rana กบเป็นสัตว์ที่มีทั้ง ลักษณะโดดเด่นเฉพาะกลุ่มสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำเช่น มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนแก๊สทางผิวหนัง โดย ลักษณะผิวหนังเรียบลื่นและเปียกชื้น สามารถดำรงชีวิตอยู่ทั้งในน้ำและบนบก และสามารถปรับสีผิวให้กลืนไปกับธรรมชาติเพื่อป้องกันตัว ซึ่งความสามารถเช่นนี้มีความสัมพันธ์กับลักษณะทางกายวิภาคของกบ นอกจากนี้ กบเป็นสัตว์ ที่มีระบบต่าง ๆ เช่นเดียวกับที่สัตว์อื่น ๆ มีจึงเป็นตัวแทนที่ดีในการนำมาศึกษาทางกายวิภาคของ สิ่งมีชีวิต ทำให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายของสิ่งมีชีวิตมากขึ้น ระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตมีตำแหน่งของอวัยวะและการทำงานที่สอดคล้องประสานกัน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษากายวิภาคและสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ของกบ

วันที่ทดลอง

วัสดุและอุปกรณ์

1. ตัวอย่างกบ
2. ชุดอุปกรณ์ผ่าตัด (ถาดพาราฟิน มีดผ่าตัด กรรไกร ปากคีบ เข็มเย็บ เข็มหมุด)
3. อุปกรณ์ทำความสะอาด (สำลี/ ทิชชู น้ำกลั่น/ผ้าเช็ดโต๊ะ)
4. ถุงมือ

วิธีการทดลอง

- นำตัวอย่างกบมาสลบ โดยวิธีการน็อคด้วยน้ำแข็ง (ควรเตรียมตัวอย่างล่วงหน้า) / วิธีการทำลาย สมองและไขสันหลังกบ โดยวิธี Pitching Needle
- ศึกษาโครงสร้างต่าง ๆ จากวาดภาพ/ถ่ายภาพ และส่วนประกอบ

การศึกษากายวิภาคภายนอกของกบ ดังนี้

1. ให้นักเรียนสังเกตผิวหนังของกบด้านท้อง และด้านหลัง และระบุความแตกต่างของผิวหนังทั้งสองด้านมาน้อย 4 ประเด็น ความแตกต่างที่พบ

.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของรยางค์คู่หน้า และรยางค์คู่หลัง และระบุความแตกต่างอย่างน้อย 4 ประเด็นความแตกต่างที่พบ

.....

.....

.....

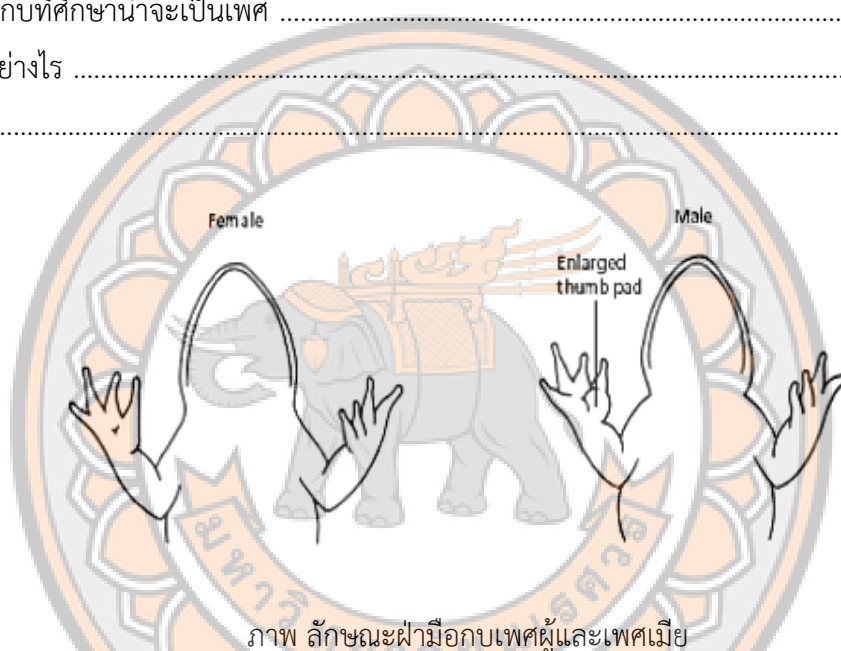
.....

3. สังเกตฝ่ามือเพื่อทำนายว่ากบที่ศึกษาเป็นเพศใด

ตัวอย่างกบที่ศึกษาน่าจะเป็นเพศ

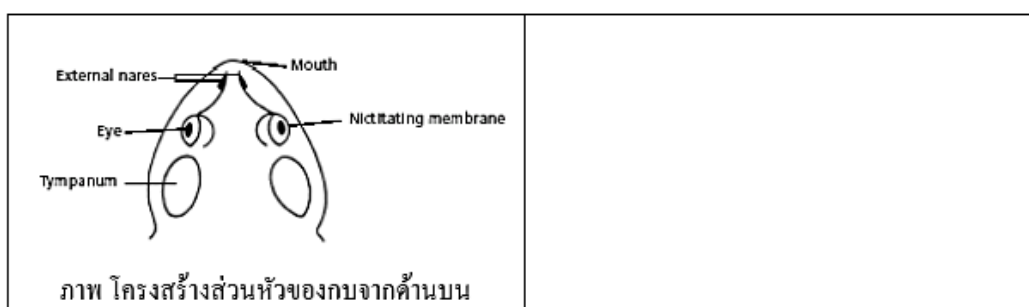
สังเกตอย่างไร

.....



4. สังเกตโครงสร้างส่วนหัวของกบ วาดภาพ ถ่ายภาพส่วนหัวด้านข้างและชี้ระบุโครงสร้างดังนี้

Mouth, External nares (Nostril), Upper eyelid, Lower eyelid, Nictitating membrane, Eye, Tympanic membrane (Tympanum)



ตำแหน่งตาของกบช่วยให้กบมีความสามารถในการอยู่รอดได้ดีอย่างไร

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนผ่าปากกบให้กว้าง สังเกตตำแหน่งโคนลิ้น ฟันแบบ Vomerine teeth และ ฟันแบบ Maxillary teeth สังเกตหาตำแหน่งของรูเปิดที่เชื่อมต่อปากกับส่วนอื่น ๆ อันได้แก่ Internal nares, Eustachian tube, Glottis, Vocal sac (ในตัวผู้) บันทึกลักษณะของสิ่งที่สังเกตเห็น

ลักษณะของลิ้น.....

ลักษณะของ Vomerine teeth

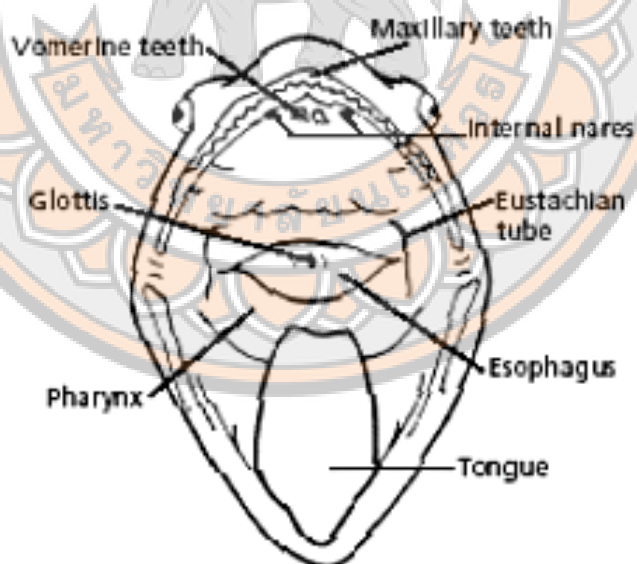
ลักษณะของ Maxillary teeth.....

ลักษณะของ Internal nares.....

ลักษณะของ Eustachian tube.....

ลักษณะของ Glottis.....

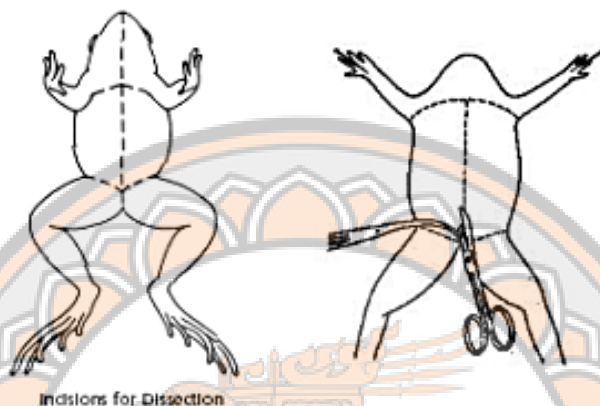
ลักษณะของฟันปากใต้ลิ้น.....



ภาพ โครงสร้างภายในปากกบ

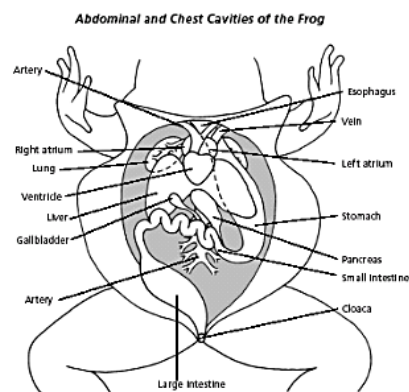
การศึกษากายวิภาคภายในของกบ ดังนี้

6. นำกบที่จะศึกษาวางหงายท้องบนถาดพาราฟิน กางแขนขาออกเพื่อที่จะตรึงด้วยหมุด ที่ฝ่ามือฝ่าเท้า จากนั้นใช้ปากคืบ คืบหนังที่ท้องช่วงล่างขึ้นมา แล้วใช้กรรไกรตัดเป็นช่องเล็ก ๆ พอให้สอดกรรไกรเข้าไปในรู และตัดหนังกลไ้ขึ้นมาส่วนบน สังเกตเห็นได้ว่าผิวหนังกบจะแยกจากกล้ามเนื้อ และมีเส้นเลือดจำนวนมากมาเลี้ยงด้านใน ตัดผิวหนังกบตามรอบประในภาพด้านล่าง



ภาพ แนวที่จะผ่าตัดเปิดตัวกบ (ซ้าย) และ การเริ่มผ่าตัดกบ (ขวา)

7. เมื่อเปิดชั้นผิวหนังแล้วให้ตรึงหนังกบ กางออกไปด้านข้าง (หากมีเลือดหรือของเหลวออก ควรซับ ออกโดยใช้สำลี/กระดาษทิชชู) สังเกตเห็นเส้นสีขาว (Linear alba) กลางลำตัวกบ ซึ่งด้านล่างของ เส้นนี้จะเป็นหลอดเลือด ventral abdominal vein ซึ่งควรเลี่ยงการตัดขาด การผ่าตัดชั้นกล้ามเนื้อเพื่อเปิดช่องตัวจึงผ่าตัดด้านข้างของเส้นเส้นสีขาวกลางตัว และตรึงกล้ามเนื้อแบบเดียวกับผิวหนัง เมื่อตัดมาถึงส่วนอกจะค่อนข้างแข็งเนื่องจากเป็นตำแหน่งของ Xiphisternum
8. เมื่อเปิดช่องท้องแล้วให้ศึกษาอวัยวะภายใน รวมถึงโครงสร้างอื่น ๆ วาดภาพที่สังเกตเห็นครั้งแรก เมื่อเปิดชั้นกล้ามเนื้อออก และวาดอีกครั้งเมื่อตัดส่วนของตับ และไขมัน (fat body) บางส่วนออกไป
9. ศึกษาตำแหน่ง โครงสร้างและความสัมพันธ์ของอวัยวะภายในของระบบต่าง ๆ เช่น อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหาร การลำเลียงสารและหมุนเวียนโลหิต การแลกเปลี่ยนแก๊ส และการขับถ่าย

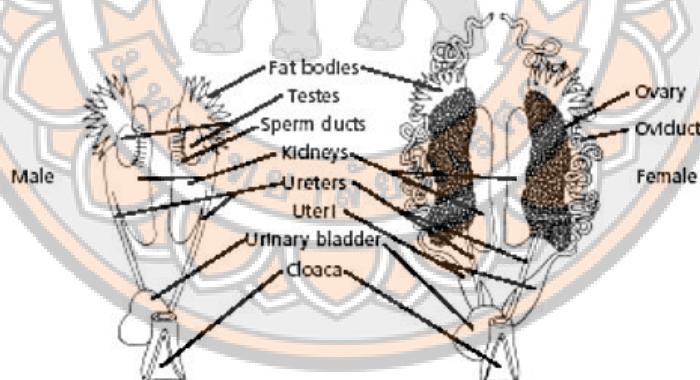


ภาพ อวัยวะภายในของกบ

10. ให้นักเรียนสังเกตอวัยวะเพศของกบซึ่งวางตัวอยู่บริเวณใต้ทั้งสองข้าง หากพบว่ามีลักษณะเป็นแท่ง เนื้อเยื่อสีขาว แสดงว่าเป็นตัวผู้ ถ้าเป็นถุงเยื่อสีเหลือง แสดงว่าเป็นตัวเมีย ให้สังเกตหาท่อนำเซลล์ สืบพันธุ์ไปยังโคเอกา

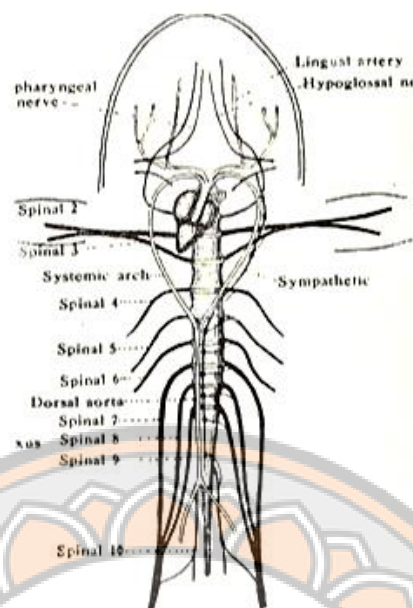
จากการสังเกตพบว่ากบที่ศึกษาเป็นเพศ

สังเกตอย่างไร



ภาพ อวัยวะสืบพันธุ์ที่พบในเพศผู้ และ ในเพศเมีย

11. เมื่อนำอวัยวะภายในทั้งหมดออกไปแล้ว จะสามารถเห็นเส้นประสาทไขสันหลังของกบ จำนวน 9 คู่ โดยจะเห็นคู่ที่ 7 8 และ 9 ซึ่งจะเชื่อมกันเป็น Sciatic plexus ก่อนเข้าขาหลัง ส่วนคู่ที่ 1 2 และ 3 จะมีการก่อนเข้าสู่ส่วนแขนขา สำหรับเส้นประสาทสมองจะมี 10 คู่



ภาพ เส้นประสาทไขสันหลังของกบ

12. นักเรียนสามารถศึกษาหาเส้นประสาท Sciatic nerve ได้จากซากกบ และหากสนใจศึกษาสมองของ กบให้นักเรียนใช้กรรไกรตัดผ่านกลางหน้ากบ (ผ่ากึ่งกลางของ nostril) ไปจนถึงกระดูกสันหลังข้อ แรก (atlas) หรือ ใช้วิธีลอกหนังและกล่อมเนื้อออกแล้วเคาะ หรือกะเทาะ Frontoparietal ให้แตก ออกแล้วแกะสมองที่อยู่ภายในออกมาศึกษา
13. นอกจากระบบต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในเอกสาร ระหว่างการทำปฏิบัติการ นักเรียนสามารถศึกษารูปร่างของเม็ดเลือดกบโดยการทำ Blood smear และย้อมด้วย Wright stain และนักเรียนยังสามารถศึกษาเส้นเลือดสำคัญต่าง ๆ ได้ด้วย
14. เมื่อทำการศึกษาอวัยวะต่าง ๆ ของกบเสร็จแล้วให้นำซากกบใส่ถุงเพื่อนำไปกำจัด และล้างอุปกรณ์ทั้งหมดให้สะอาด เช็ดให้แห้งก่อนเก็บคืนลงกล่อง

MWIT Media	QR code
อุปกรณ์สำหรับการผ่าตัดสิ่งมีชีวิต : https://media.mwit.ac.th/w/7PhxyZVPYqZtapu1geUrbP โดย อ.เมษสุวิทย์ พงษ์ประมุข และ อ.อัญญรัตน์ คำเกาะ สาขา ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์สุขภาพ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์	

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายกิจกรรม

1.จงเปรียบเทียบกายวิภาคของกบและคน

สิ่งที่เหมือนกัน

	สิ่งที่เหมือนกัน	สิ่งที่ต่างกัน
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

ปฏิบัติการเรื่อง การตรวจปัสสาวะ

บทนำ

ไตมีบทบาทสำคัญในการควบคุมปริมาตรและองค์ประกอบของสารในพลาสมา ของเหลวระหว่างเซลล์และน้ำเหลือง คนส่วนใหญ่มีความกังวลเกี่ยวกับการควบคุมของความเข้มข้นของสารภายนอกเซลล์ของน้ำ อีเล็กโตรไลต์ และผลิตผลสุดท้ายของกระบวนการเมแทบอลิซึม ดังนั้นจะไม่ควบคุมความเข้มข้นของสารภายนอกเซลล์เพียงอย่างเดียวแต่จะควบคุม pH และแรงดันออสโมติก หน่วยที่หน้าที่ในไต คือ หน่วยไต (nephron) ซึ่งทำหน้าที่ในการกรองปัสสาวะซึ่งเป็นของเสียที่เกิดจากการกรอง ปัสสาวะได้จากของเสียที่เป็น น้ำส่วนเกิน ปัสสาวะถือว่าเป็นเครื่องมือที่แพทย์ใช้วิเคราะห์สภาวะของผู้ป่วย ในการทดลองนี้จะแสดงการ วิเคราะห์ปัสสาวะของคน 4 คนที่มีองค์ประกอบที่ต่างกัน เมื่อผ่านการทดสอบองค์ประกอบแล้วจะตรวจสอบตัวอย่างปัสสาวะได้

ตารางการตรวจสอบปัสสาวะ

ค่าการตรวจสอบ	ปัสสาวะปกติ	ปัสสาวะผิดปกติ
ค่า pH	4.5 – 7.5	Below 4.5, above 7.5
กลูโคส	None	Glucose percent (red color after test)
อัลบูมิน	None	Albumin percent (violet color after test)
เม็ดเลือด	None	Red blood cell present (red color test)

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการทำงานของหน่วยไต วิเคราะห์ความผิดปกติของหน่วยไตและความผิดปกติของท่อทางเดินปัสสาวะ

วันที่ทำการศึกษา

วัสดุและอุปกรณ์

1. หลอดทดลอง
2. ตัวอย่างปัสสาวะ จำนวน 5 ตัวอย่าง
3. ที่ตั้งหลอดทดลอง
4. water baht
5. สารละลายเบเนดิกซ์
6. กระดาษ universal indicator
7. สารละลายไบยูเรต
8. ปิเปต

วิธีการศึกษา

การตรวจวัดค่า pH

1. เตรียมหลอดทดลอง 5 หลอด ระบุชื่อหลอด A, B, C D และ E
2. วางหลอดทดลองในที่ตั้งหลอด
3. เติมตัวอย่างปัสสาวะ (A, B, C, D และ E) ปริมาณ 5 ml ลงในหลอดทดลองตามการระบุชื่อ

4. วัดค่า pH แต่ละหลอดโดยใช้กระดาษ universal indicator

5. บันทึกผลการทดลอง

การตรวจวัดค่ากลูโคส

1. เตรียมหลอดทดลอง 5 หลอด ระบุชื่อหลอด A, B, C D และ E
2. วางหลอดทดลองในที่ตั้งหลอด
3. เติมตัวอย่างปัสสาวะ A, B, C, D และ E
4. ปริมาณ 5 ml ลงในหลอดทดลองตามการระบุชื่อ
5. เติมสารละลายเบเนดิกซ์ลงในตัวอย่างทั้ง 5 แล้วนำไปต้มใน water bath
6. บันทึกผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงของสีที่เกิดขึ้น

การตรวจวัดค่าอัลบูมิน

1. เตรียมหลอดทดลอง 5 หลอด ระบุชื่อหลอด A, B, C D และ E
2. วางหลอดทดลองในที่ตั้งหลอด
3. เติมตัวอย่างปัสสาวะ A, B, C D และ E
4. ปริมาณ 5 ml ลงในหลอดทดลองตามการระบุชื่อ
5. หยดสารละลายบิวเรต 25 หยด ลงในตัวอย่างทั้ง 5 แล้วเขย่าให้สารผสมกัน
6. บันทึกผลการทดลองการเปลี่ยนแปลงของสีที่เกิดขึ้น

การตรวจวัดค่าเซลล์เม็ดเลือด

1. เตรียมหลอดทดลอง 5 หลอด ระบุชื่อหลอด A, B, C D และ E
2. วางหลอดทดลองในที่ตั้งหลอด
3. เติมตัวอย่างปัสสาวะ A, B, C, D และ E
4. ปริมาณ 5 ml ลงในหลอดทดลองตามการระบุชื่อ
5. สังเกตสีของเซลล์เม็ดเลือด
6. บันทึกผลการทดลอง

บันทึกกิจกรรม

การตรวจวัดค่า pH

ตัวอย่างปัสสาวะ	ค่า pH
A	
B	
C	
D	
E	

การตรวจวัดค่ากลูโคส

ตัวอย่างปัสสาวะ	ลักษณะปัสสาวะก่อนต้ม	ลักษณะปัสสาวะหลังต้ม
A		
B		
C		
D		
E		

การตรวจวัดค่าอัลบูมิน

ตัวอย่างปัสสาวะ	ลักษณะปัสสาวะก่อนทดสอบ	ลักษณะปัสสาวะหลังทดสอบ
A		
B		
C		
D		
E		

การตรวจวัดเซลล์เม็ดเลือด

ตัวอย่างปัสสาวะ	ลักษณะสีของปัสสาวะ
A	
B	
C	
D	
E	

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามท้ายการทำกิจกรรม

1. ใช้ผลจากตารางข้างล่าง ในการวิเคราะห์ผู้ป่วยแต่ละคน

ค่าการตรวจสอบ	สภาวะผิดปกติ
ค่า pH	Acidic urine (below 4.5)- diabetes, starvation, dehydration, respiratory acidosis Alkaline urine (Above 7.5)- kidney disease, kidney failure, urinary tract infection, respiratory alkalosis
กลูโคส	Diabetes mellitus
อัลบูมิน	Kidney disease
ยีสต์	Yeast infection in urinary tract

จงวิเคราะห์ความผิดปกติของหน่วยไตและควรของท่อทางเดินปัสสาวะ

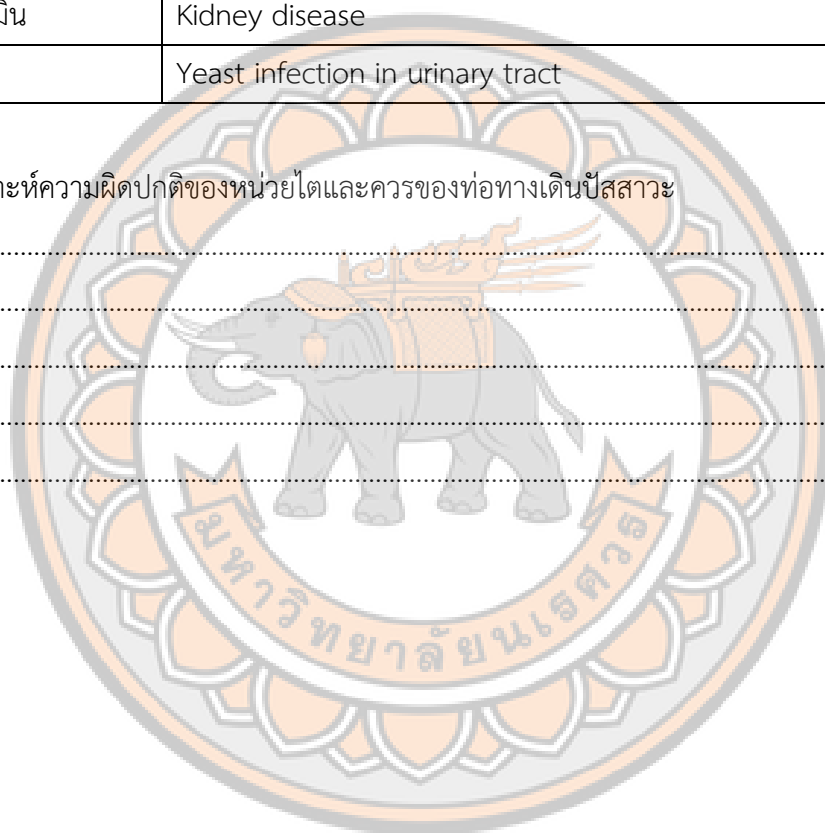
.....

.....

.....

.....

.....



อบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง ปรากฏการณ์ไฟฟ้าสถิตในชีวิตประจำวัน

Hands-on เรื่อง การทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้า

Hands-on เรื่อง อิเล็กโตรสโคป (Electroscope)

Hands-on เรื่อง สนุกกับไฟฟ้าสถิตจากแวนเดอแกรฟฟ์ (VAN DE GRAAFF GENERATOR)

Hands-on เรื่อง การทำตัวเก็บประจุอย่างง่าย



กิจกรรม Hands-on เรื่อง การทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้า : การเล่นผลักลูกล่อด้วยแรงไฟฟ้าสถิต

จุดประสงค์

- 1) อธิบายวิธีการทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้าอย่างง่ายได้
- 2) อธิบายแรงผลักและแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าได้
- 3) อธิบายทให้วัตถุที่เป็นตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้าแสดงอำนาจไฟฟ้าสถิตได้

อุปกรณ์

- 1) แท่ง PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 cm ยาว 30 cm
- 2) กระดาษ A4
- 3) กระจกอลูมิเนียมมวลเบา เช่น กระจกน้ำอัดลม
- 4) แก้วพลาสติกทรงกระบอกแบบบางเบา หรือทำแผ่นใสม้วนเป็นทรงกระบอก
- 5) กระดาษ A4 ม้วนเป็นล้อยทรงกระบอกสูงประมาณ 5 cm เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 cm

วิธีการทำกิจกรรม

- 1) ทดลองถูแท่ง PVC กับกระดาษ นำไปวางใกล้กับลูกล่อที่ทำจากวัสดุแต่ละประเภท โดยไม่ต้องสัมผัสกับลูกล่อ
- 2) สังเกตและอธิบายผลการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการสังเกตและอธิบายหลักการ โดยวาดภาพการกระจายตัวของประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นให้ชัดเจน

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

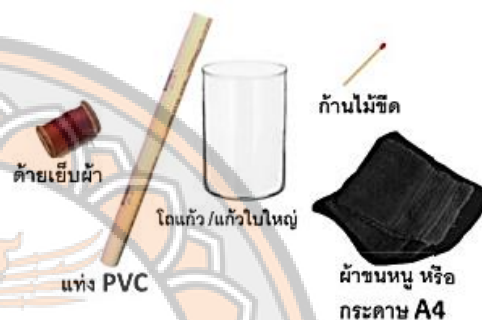
กิจกรรม Hands-on เรื่อง อิเล็กโทรสโคป (Electroscope) 1 : Electroscope DIY แบบฉนวน

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายวิธีการทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้าอย่างง่ายได้
- 2) อธิบายแรงผลักและแรงดึงดูดระหว่างประจุไฟฟ้าได้
- 3) อธิบายการเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้าในอิเล็กโทรสโคปแบบโลหะและแบบฉนวนได้

อุปกรณ์

- 1) แก้วพลาสติก 1 ใบ
- 2) ผ้าขนหนูแห้งหรือกระดาษ A4
- 3) เม็ดโฟมหรือกระดาษชิ้นเล็ก ๆ
- 4) แท่ง PVC 1 แท่ง
- 5) ด้ายเย็บผ้า
- 6) เทปกาวใส



วิธีการทำกิจกรรม

- 1) นำเส้นด้ายผูกติดโฟมหรือกระดาษชิ้นเล็ก ๆ ติดด้านในด้วยเทปกาวบริเวณตรงกลางของแก้วด้านใน
- 2) นำผ้าแห้งหรือกระดาษ A4 มาลูที่แท่ง PVC จากนั้นนำแท่ง PVC ไปใกล้แก้วพลาสติกสังเกตการเคลื่อนที่จากชิ้นส่วนเล็ก ๆ หรือกระดาษบันทึกและอธิบายผลการทดลอง

บันทึกผลการทำกิจกรรมและอธิบายผล

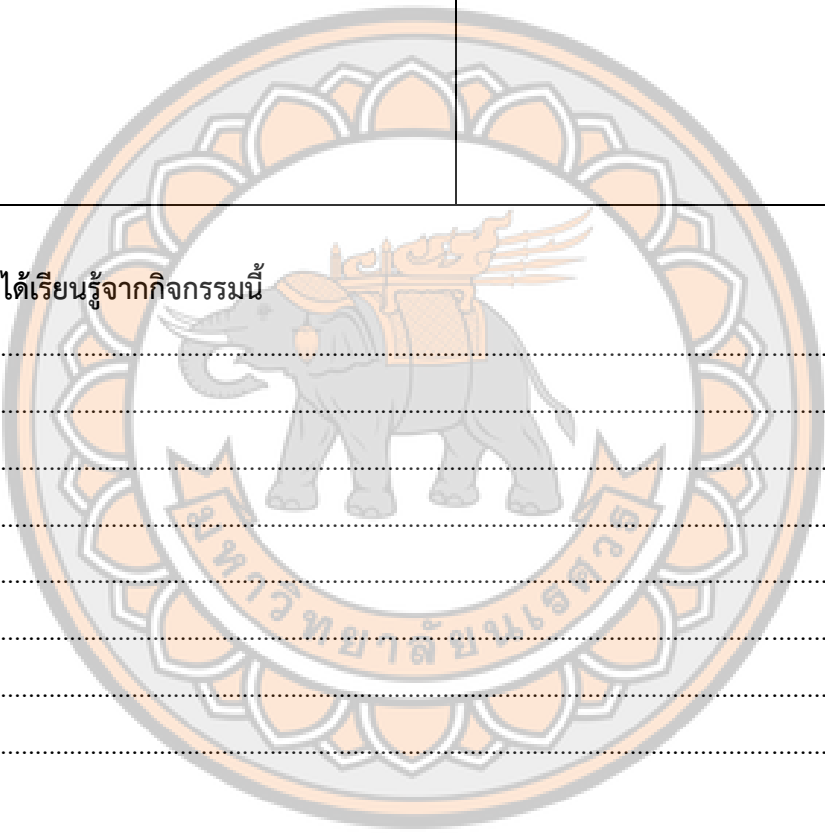
1. ถูผ้าหรือกระดาษ A4 กับแท่ง PVC แล้วนำมาใกล้กับแก้วพลาสติกโดยไม่ให้แตะกันสังเกตการขยับของโฟมหรือกระดาษภายในแก้ว

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

2. ขยับแท่ง PVC เข้าออกและสังเกตการขยับของโฟมหรือกระดาษภายในแก้ว

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรม Hands-on เรื่อง อิเล็กโทรสโคป (Electroscope) 2 : Electroscope แบบโลหะ

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- 1) สามารถอธิบายหลักการเกิดประจุไฟฟ้าในอิเล็กโทรสโคปได้
- 2) นำความรู้เรื่องการนำไฟฟ้าและการเหนี่ยวนำไฟฟ้าไปใช้อธิบายผลที่เกิดจากการใช้อิเล็กโทรสโคปไปตรวจสอบวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าได้

อุปกรณ์

- 1) แท่งเปอร์สเปก 1 แท่ง
- 2) แท่ง PVC 1 แท่ง
- 3) อิเล็กโทรสโคปแผ่นโลหะ 1 ชุด
- 4) ผ้าสักหลาด 1 ผืน



การทดลอง

1. ถูผ้าสักหลาดหรือกระดาษกับแผ่นเปอร์สเปก แล้วนำมาใกล้กับแผ่นโลหะของอิเล็กโทรสโคปแต่ไม่ให้แตะกัน

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

2. ใช้นิ้วแตะแผ่นโลหะ โดยไม่ ต้องนำแผ่นเปอร์สเปกออก

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

3. เอนินวอกในขณะที่ยังจ่อแผ่นเปอร์สเปกไว้กับแป้นโลหะ หลังจากนั้นจึงนำแผ่นเปอร์สเปกออก

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

4. ต่อเนื่องจากข้อ 3 นำแผ่นเปอร์สเปกที่มีประจุไฟฟ้ามาจ่อที่แป้นอิเล็กโตรสโคปอีกครั้ง

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

5. ต่อเนื่องจากข้อ 4 นำแผ่น PVC ที่มีประจุไฟฟ้ามาจ่อแป้นอิเล็กโตรสโคป จากผลการทดลองแสดงว่าแผ่น PVC มีประจุชนิดเดียวกันหรือตรงข้ามกับประจุในอิเล็กโตรสโคป

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

6. ทำการทดลองซ้ำในข้อ 1 จากนั้นในข้อ 2 ให้เปลี่ยนจากนิ้วเป็นปลอกปากกาหรือแท่งพลาสติก (ที่เป็นกลางทางไฟฟ้า) แทนแล้วดึงปลอกปากกาหรือแท่งพลาสติกและแท่งเปอร์สเปกออก ตามลำดับ

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

7. นักเรียนคิดว่าเราสามารถทำอิเล็กโตรสโคปไปใช้ในการตรวจสอบชนิดของประจุไฟฟ้าได้หรือไม่ อย่างไร ถ้านำไปใช้ได้ให้อธิบายหลักการมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรม Hands-on เรื่อง สนุกกับไฟฟ้าสถิตจากแวนเดอแกรฟฟ์ (VAN DE GRAAFF GENERATOR)

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายหลักการสร้างประจุไฟฟ้าของแวนเดอแกรฟฟ์ได้
- 2) ประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำประจุไฟฟ้าเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ไฟฟ้าสถิตจากการทดลองได้
- 3) ประยุกต์ใช้หลักการถ่ายเทประจุไฟฟ้าเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ไฟฟ้าสถิตจากการทดลองได้
- 4) อธิบายหลักการของลูกกรงฟาราเดย์ (Faraday cage) ได้



อุปกรณ์

- 1) เครื่องกำเนิดประจุไฟฟ้าแวนเดอแกรฟฟ์
- 2) อุปกรณ์ประกอบการทดลอง เช่น ถ้วยขนมอะลูมิเนียมขนาดเล็ก ฟองสบู่ เส้น
- 3) ลูกกรงโลหะ
- 4) กระดาษสำหรับตัดเป็นเส้นเล็ก ๆ
- 5) อลูมิเนียมฟอยล์
- 6) อิเล็กโตรสโคป

การทดลอง

ให้นักเรียนบันทึกผลการสังเกตพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลจากสถานการณ์ต่อไปนี้

1. วางถ้วยขนมอะลูมิเนียมบนทรงกลมของเครื่องแวนเดอแกรฟฟ์ เปิดเครื่องแวนเดอแกรฟฟ์ สังเกตถ้วยอะลูมิเนียม บันทึกและอธิบายผลการทดลอง

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

2. ให้อาสาสมัคร (ควรมีผมยาว) ใช้มือแตะที่ทรงกลมโลหะแวนเดอแกรฟฟ์ก่อนเปิดเครื่อง
ทำการเปิดเครื่องรอนมีประจุสะสม สังเกตเส้นผม

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

3. เปิดเครื่องแวนเดอแกรฟฟ์ รอนมีประจุสะสมพอสมควร แล้วนำอิเล็กโตรสโคปไปจ่อใกล้ ๆ ทรงกลมแวนเดอแกรฟฟ์โดยไม่ให้สัมผัส สังเกตและอธิบายผลการ

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

4. นำอิเล็กโตรสโคปมาวางใกล้เครื่องแวนเดอแกรฟฟ์ เปิดเครื่องแวนเดอแกรฟฟ์รอนแผ่นโลหะบางของอิเล็กโตรสโคปกางออก จากนั้นนำลูกทรงโลหะมาครอบอิเล็กโตรสโคปไว้ สังเกตแผ่นโลหะบาง

ผลการทดลอง	คำอธิบาย

จากหลักการที่ได้เรียนรู้จากการทดลองนี้ให้ยกตัวอย่างปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

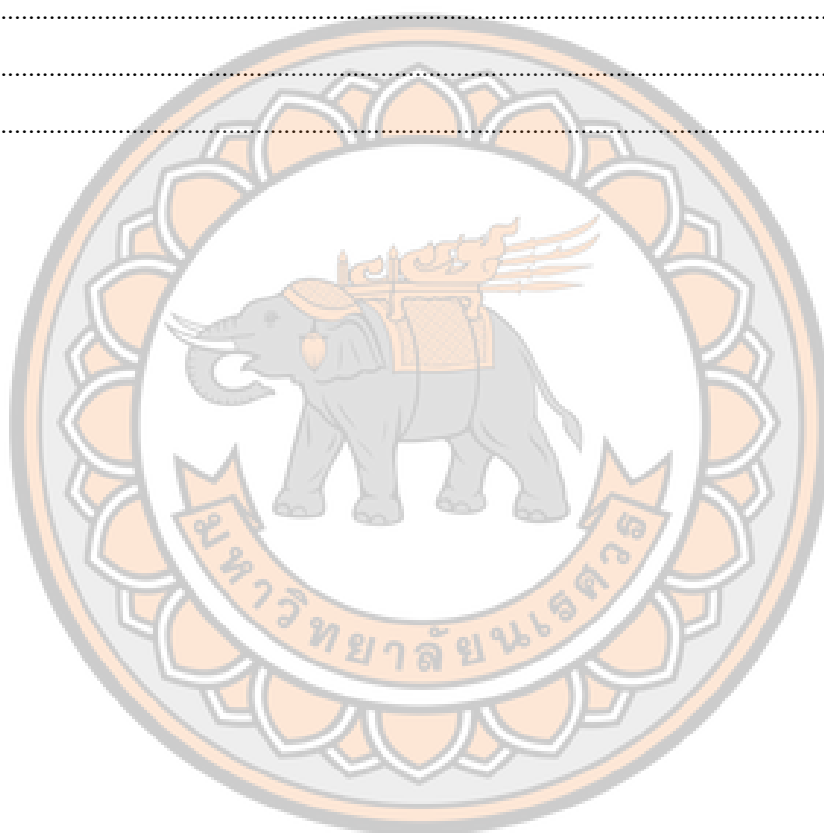
.....

.....

.....

.....

.....



กิจกรรม Hands-on เรื่อง ความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุอย่างง่าย

จุดประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของตัวเก็บประจุอย่างง่ายแบบแผ่นตัวนำขนานที่สร้างขึ้นเอง
- 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุอย่างง่ายแบบแผ่นตัวนำขนานที่สร้างขึ้นเอง

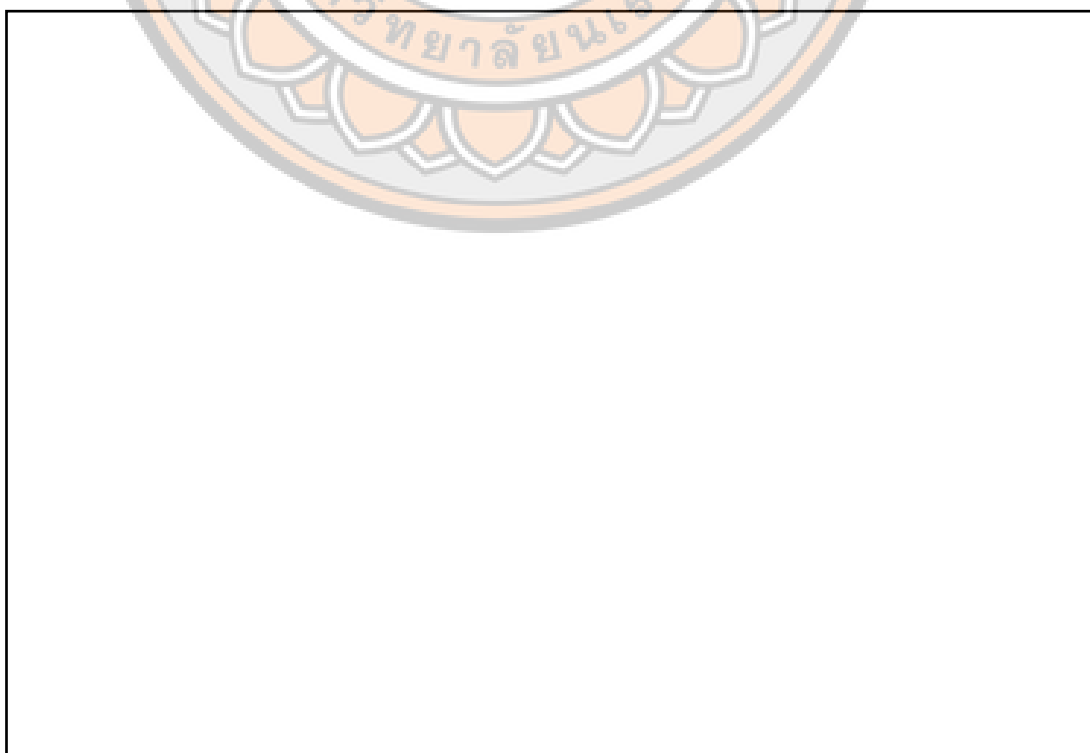
อุปกรณ์

- | | | | |
|--------------------------|-----------|-------------------|--------|
| 1) ฟอยล์ห่ออาหาร ขนาด A4 | 1 แผ่น | 6) สายไฟปากจระเข้ | 1 คู่ |
| 2) กระดาษ ขนาด A4 | 1 แผ่น | 7) ไม้บรรทัด | 1 อัน |
| 3) พลาสติกใส ขนาด A4 | 2 แผ่น | 8) กรรไกร | 1 ด้าม |
| 4) มัลติมิเตอร์ดิจิตอล | 1 เครื่อง | 9) เทปกาว | 1 ม้วน |
| 5) น้ำเปล่า | | | |

กิจกรรม

1. การสร้างตัวเก็บประจุอย่างง่ายแบบแผ่นตัวนำขนาน

ออกแบบและสร้างตัวเก็บประจุอย่างง่ายแบบแผ่นตัวนำขนาน โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ พร้อมเขียนอธิบายขั้นตอนการสร้างโดยสังเขป และสามารถใส่ภาพประกอบการอธิบายได้



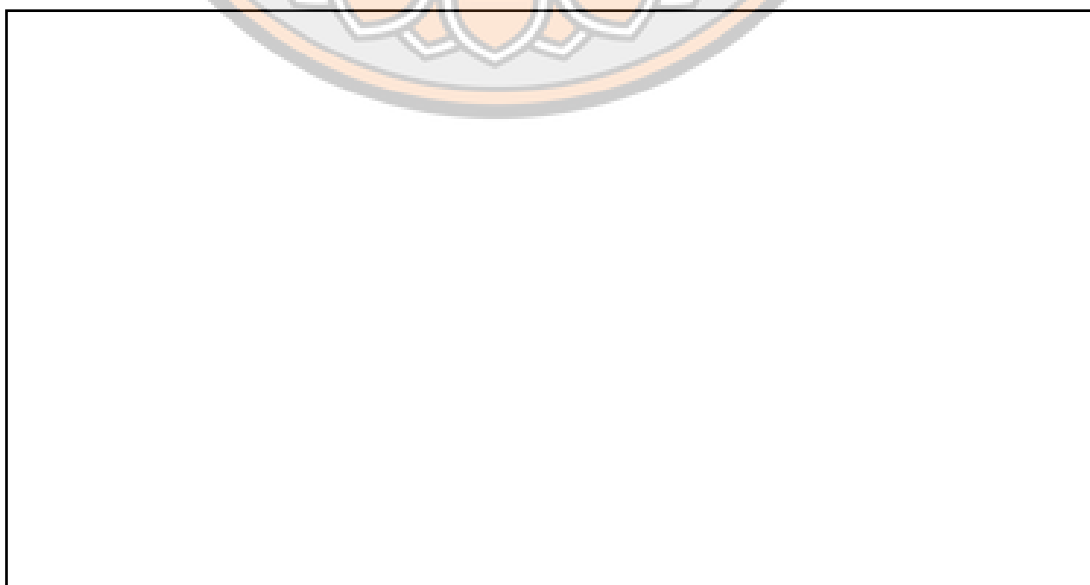
ตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้น มีค่าความจุไฟฟ้า $C_1 = \dots\dots\dots$

2. การปรับเปลี่ยนวัสดุที่คั่นระหว่างแผ่นตัวนำของตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 1
ปรับเปลี่ยนวัสดุที่คั่นระหว่างแผ่นตัวนำของตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 1 โดยใช้วัสดุและ
อุปกรณ์ที่กำหนดให้ พร้อมเขียนอธิบายขั้นตอนโดยสังเขป และสามารถใส่ภาพประกอบการอธิบายได้



ตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้น มีค่าความจุไฟฟ้า $C_2 = \dots\dots\dots$

3. การปรับปรุงตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 2 ให้มีขนาดลดลง
ปรับปรุงตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 2 ให้มีขนาดลดลง โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้
พร้อมเขียนอธิบายขั้นตอนโดยสังเขป และสามารถใส่ภาพประกอบการอธิบายได้



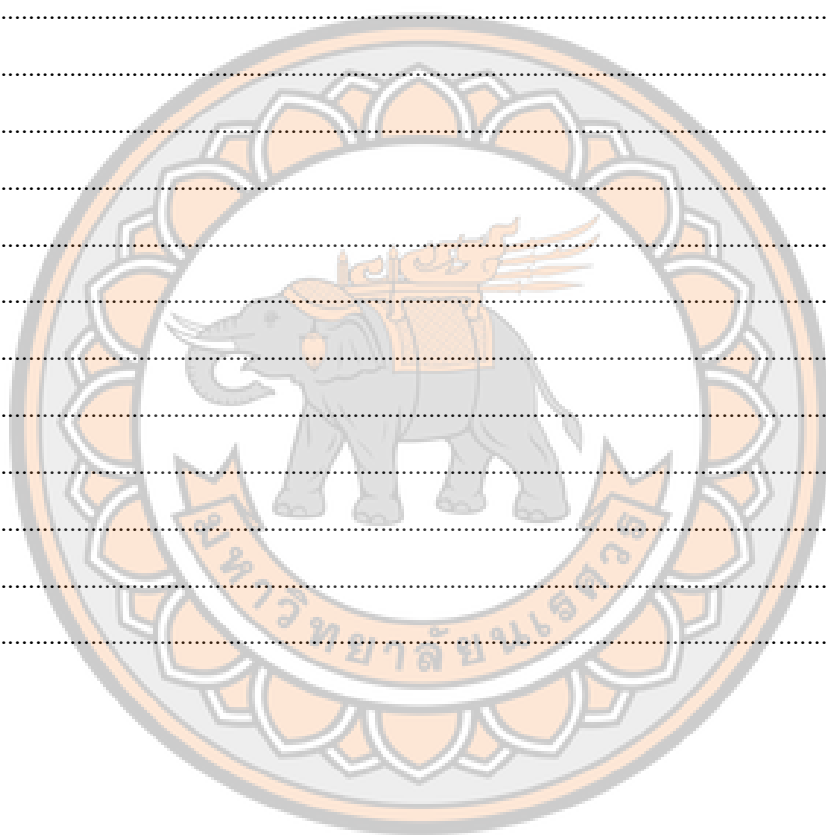
ตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้น มีค่าความจุไฟฟ้า $C_3 = \dots\dots\dots$

การวิเคราะห์และอภิปรายผลการศึกษา

การสรุปผลการศึกษา

การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

พิจารณาค่าความจุไฟฟ้าของตัวเก็บประจุที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการปรับปรุงตัวเก็บประจุที่สร้างขึ้นเพื่อให้มีค่าความจุไฟฟ้าใกล้เคียงกับตัวเก็บประจุที่ใช้ในวงจรไฟฟ้า และลงข้อสรุปเกี่ยวกับข้อจำกัดของการสร้างตัวเก็บประจุ



การอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านปฏิบัติการทดลอง

กิจกรรม Hands-on และการทดลอง เรื่อง กฎของโอห์ม กรณีศึกษาหาความต้านทานภายในของ เซลล์ไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้าในวงจร

กิจกรรม เรื่อง การต่อวงจรและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

กิจกรรม Hands-on เรื่อง ความต้านทานไฟฟ้าของเส้นดินสอ

จุดประสงค์

- 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานไฟฟ้าและความยาวของเส้นที่ลากด้วยดินสอ
- 2) ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความต้านทานและความยาวของเส้นที่ลากด้วยดินสอ
- 3) ระบุสมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม ตัวแปรตาม ของการทดลองที่ออกแบบได้
- 4) วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากการทดลองเพื่อลงข้อสรุปผลการศึกษา
- 5) วิจัย/ประเมินความถูกต้องของผลการศึกษาที่ได้จากการออกแบบการทดลองของนักเรียน

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สภาพต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) คือ ปริมาณการวัดของการต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าในวัสดุ ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้าน้อยแสดงว่าวัสดุนั้นยอมให้ประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ง่าย มีหน่วยเป็นโอห์ม เมตร ($\Omega \cdot m$) โดยทั่วไปใช้สัญลักษณ์เป็น ρ สภาพต้านทานจะเป็นส่วนกลับของ สภาพนำไฟฟ้า (σ) ซึ่งมีหน่วยเป็น $1/(\Omega \cdot m)$

ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical resistance, R) เป็นปริมาณที่บ่งบอกอุปสรรคในการไหลของ กระแสไฟฟ้าในวัสดุ หน่วยในระบบ SI เป็นโอห์ม (Ω)

$$R = \frac{l}{\rho A} = \frac{\rho l}{A}$$

เมื่อ l แทน ความยาวของตัวนำ (m) และ A แทนพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ (m^2)

อุปกรณ์

- 1) ดินสอที่ระดับความเข้ม 4H H B หรือ 4B อย่างใดอย่างหนึ่ง 1 แท่ง
- 2) มัลติมิเตอร์ดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง
- 3) ไม้บรรทัด จำนวน 1 อัน

กิจกรรมการทดลอง

1. ให้ลากเส้นตรงด้วยดินสอให้มีความเข้มสม่ำเสมอกลงในบริเวณสำหรับลากเส้นดินสอที่กำหนดให้ จากนั้นวัดความต้านทานไฟฟ้าของเส้นดินสอ โดยปรับระยะความยาวของเส้นดินสอให้ต่างกันอย่างน้อย 7 ค่า (ให้หวัตสายสีดำของแอมมิเตอร์อยู่หนึ่งที่จุดใดจุดหนึ่ง) จากนั้นบันทึกค่าความต้านทานไฟฟ้าที่อ่านได้
2. ทำการทดลองซ้ำโดยลากเส้นดินสออีกอย่างน้อย 2 เส้น

จากการทดลอง

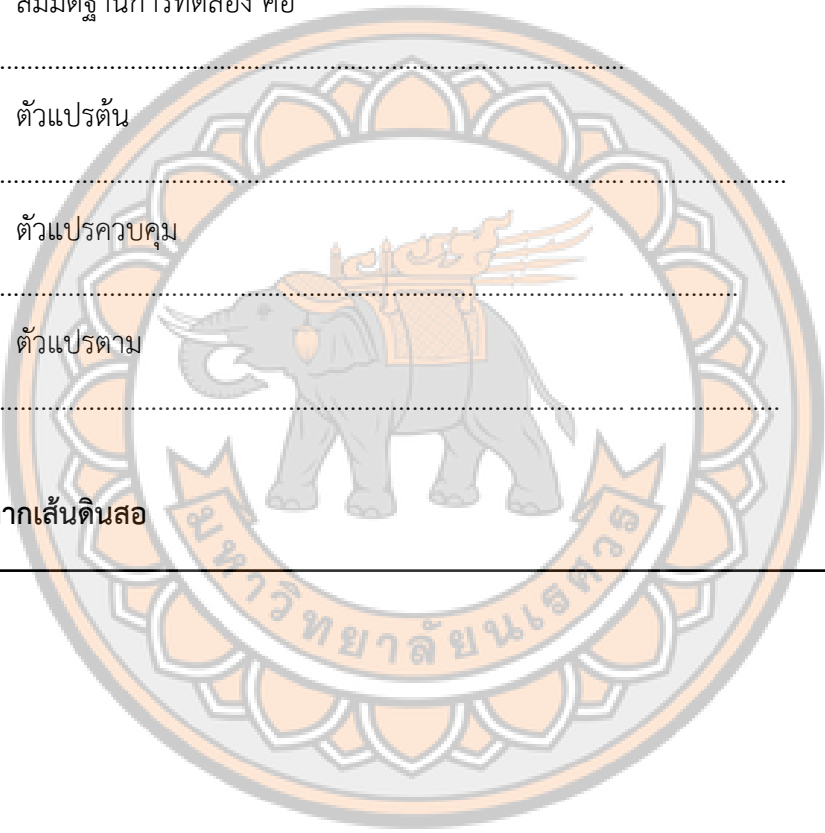
สมมติฐานการทดลอง คือ

ตัวแปรต้น

ตัวแปรควบคุม

ตัวแปรตาม

บริเวณลากเส้นดินสอ



ออกแบบตารางบันทึกผลการศึกษา

--

การวิเคราะห์และอภิปรายผลการศึกษา

ให้นำข้อมูลความต้านทานไฟฟ้าของไส้ดินสอที่วัดได้ มาวิเคราะห์ผลด้วยการเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานและความยาวของเส้นดินสอ จากนั้นอภิปรายผลการวิเคราะห์ด้วยกราฟโดยเปรียบเทียบตามทฤษฎี

สรุปผลการศึกษา

คำถามจากการทดลองที่สามารถศึกษาต่อยอดได้ (ระบุอย่างน้อย 1 คำถาม)

กิจกรรม Hands-on เรื่อง ความต้านทานไฟฟ้าของตัวต้านทานปรับค่าได้

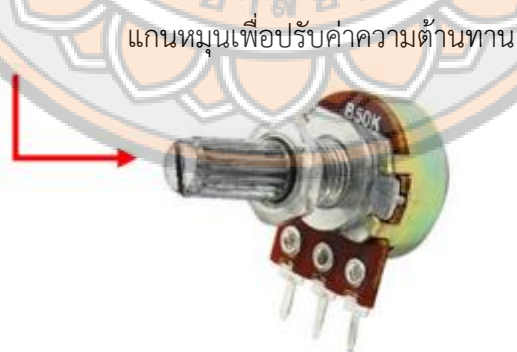
จุดประสงค์

เพื่อศึกษาค่าความต้านทานที่ได้จากการหมุนแกนทวนเข็มนาฬิกาหรือตามเข็มนาฬิกาของตัวต้านทานปรับค่าได้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

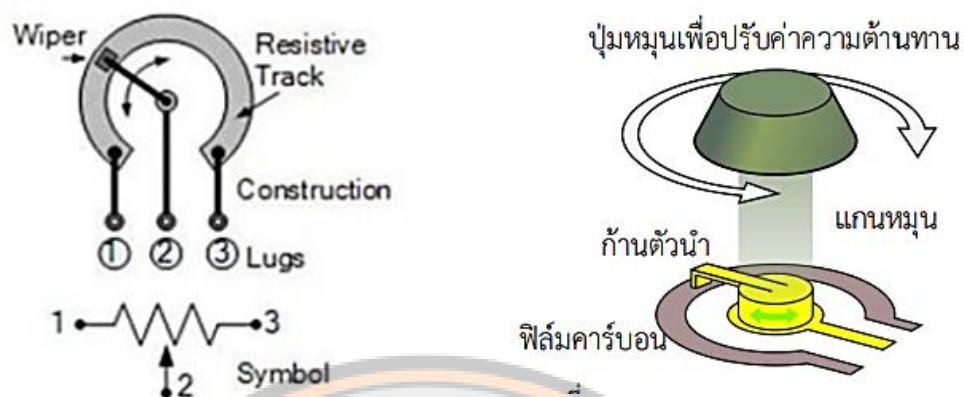
ตัวต้านทานปรับค่า (variable resistor) ได้เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหาคircuit ที่นำตัวต้านทานค่าคงที่ไปใช้ในงานที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนระดับแรงดันไฟฟ้า (ความต่างศักย์) หรือขนาดของกระแสไฟฟ้า ตัวต้านทานปรับค่าได้ จะช่วยอำนวยความสะดวกในการประยุกต์ใช้งาน เช่น การเพิ่มหรือลดระดับเสียงของเครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ หรือแม้แต่การปรับความสว่างของหลอดไฟ โดยสามารถปรับเปลี่ยนค่าความต้านทานได้โดยการหมุนแกนทวนเข็มนาฬิกา หรือตามเข็มนาฬิกา โดยค่าความต้านทานไฟฟ้าสามารถปรับค่าได้จากต่ำสุดไปหาสูงสุด หรือ จากสูงสุดไปหาต่ำสุดได้ ซึ่งสามารถเปลี่ยนค่าความต้านทานได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง มีทั้งชนิดที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสต่ำ (**ทำจากคาร์บอนหรือเกลไฟต์**) เรียกว่า โปเทนชิโอมิเตอร์ (potentiometer) หรือ วัolum (volume) และชนิดที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสสูง (ทำจากกรดความต้านทาน) ซึ่งเรียกว่า รีโอสตัต (rheostat)

ที่มา : <https://en.wikipedia.org/wiki/Potentiometer>



แกนหมุนเพื่อปรับค่าความต้านทาน

ภาพที่ 1 ตัวต้านทานปรับค่าได้ชนิดใช้กับไฟฟ้ากระแสต่ำ มีเส้นตัวต้านทาน (Resistive Track) ทำจากเฟรมคาร์บอน



ที่มา: <https://th.cghalljoystick.com/>

ที่มา: <https://www.hwlibre.com/>

ภาพที่ 2a แผนภาพตัวต้านทานปรับค่าได้ ที่เส้น
ตัวต้าน (Resistive Track) ทำจากฟิล์มคาร์บอน

ภาพที่ 2b มุมมอง 3 มิติของตัวต้านทานปรับค่า
ได้ที่เส้นต้านทานทำจากฟิล์มคาร์บอน

จากภาพที่ 2a และ 2b เป็นตัวต้านทานปรับค่าได้ที่มีเส้นของความต้านทาน (Resistive Track) ทำจากแผ่นฟิล์มคาร์บอน วางตัวในแนวโค้งด้วยความยาวค่าหนึ่ง มีก้านตัวนำ (Wiper) ที่สัมผัสเส้นของความต้านทานที่ตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อทำหน้าที่เปลี่ยนความต้านทานระหว่างขาตัวต้านทาน (Lugs) ทั้ง 3 ขา ก้านตัวนำ แกนหมุน และปุ่มหมุน จะเชื่อมกัน ดังภาพที่ 2b ซึ่งทำให้สามารถเปลี่ยนตำแหน่งสัมผัสระหว่างก้าน ตัวนำและเส้นความต้านทานเพื่อปรับเปลี่ยนค่าความต้านทานได้ โดยที่ขา 2 จะเรียกว่าขาพร้อม (Common)

อุปกรณ์

- 1) ตัวต้านทานปรับค่าได้ ขนาด 10 k Ω
- 2) มัลติมิเตอร์ดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง
- 3) สายไฟปากจระเข้ จำนวน 3 เส้น
- 4) สายไฟแข็ง
- 5) โพรโทบอร์ด (protoboard) หรือ เบรด์บอร์ด (อังกฤษ: breadboard)

กิจกรรมการทดลอง ค่าความต้านทานไฟฟ้าที่แปรเปลี่ยนไปของตัวต้านทานปรับค่าได้

- บิดแกนหมุน (ปุ่มหมุน) ทวนเข็มนาฬิกาไปทางซ้ายสุด
- ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขา 1 และ 3 $R_{13} = \dots\dots\dots$
 - ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขา 1 และ 2 $R_{12} = \dots\dots\dots$
 - ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขา 3 และ 2 $R_{32} = \dots\dots\dots$
 - สังเกตค่าความต้านทานไฟฟ้าของขา 1 และ 2 ขณะที่บิดแกนหมุนจากซ้ายสุดไปขวาสุด ค่าความต้านทาน R_{12} แปรเปลี่ยนอย่างไร.....
 - สังเกตค่าความต้านทานไฟฟ้าของขา 3 และ 2 ขณะที่บิดแกนหมุนจากซ้ายสุดไปขวาสุด ค่าความต้านทาน R_{32} แปรเปลี่ยนอย่างไร.....
- บิดแกนหมุน (ปุ่มหมุน) ไปตำแหน่งใด ๆ 1 ตำแหน่งที่สนใจ
- ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขา 1 และ 3 $R_{13} = \dots\dots\dots$
 - ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขา 1 และ 2 $R_{12} = \dots\dots\dots$
 - ใช้โอห์มมิเตอร์วัดค่าความต้านทานระหว่างขา 3 และ 2 $R_{32} = \dots\dots\dots$

อภิปรายผลการศึกษา

ให้นำข้อมูลความต้านทานไฟฟ้าของตัวต้านทานปรับค่าได้ที่วัดได้ข้างต้นมาอภิปรายผล
การศึกษาที่ได้



กิจกรรม Hands-on เรื่อง แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ (Variable DC Power Supply) จากตัวต้านทานปรับค่าได้

จุดประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาความต่างศักย์ไฟฟ้า หรือแรงดันไฟฟ้า (Voltage) จากวงจรแบ่งแรงดัน
- 2) สร้างแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ จากตัวต้านทานปรับค่าได้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า (Voltage divider circuit) เป็นวงจรที่ใช้สำหรับแบ่งค่าแรงงานไฟฟ้า (ความต่างศักย์ไฟฟ้า) ออกเป็นหลาย ๆ ค่าเพื่อใช้เลี้ยงอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในวงจร โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าเพียงแหล่งเดียว โดยนำตัวต้านทาน (resistor) มาเป็นตัวแบ่งแรงดันแล้วนำกฎของโอห์มมาประยุกต์ใช้ในการแบ่งแรงดันไฟฟ้าในวงจร แสดงดังภาพ



แผนภาพวงจรแบ่งแรงดันไฟฟ้า (Voltage divider circuit)

อุปกรณ์

- 1) แบตเตอรี่ที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 9v
- 2) ตัวต้านทานปรับค่าได้
- 3) สายไฟแข็ง
- 4) โพรโทบอร์ด (protoboard) หรือ เบรตบอร์ด (breadboard)
- 5) มัลติมิเตอร์ดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง

กิจกรรมการทดลอง

1. คำนวณหาค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าโดยใช้กฎของโอห์ม

- 1.1 จากภาพ เป็นวงจรแบ่งแรงดัน จงใช้กฎของโอห์ม คำนวณค่าความต่างศักย์ V_1 , V_2 และ V_T เมื่อค่าความต้านทาน $R_2 = 60\Omega$, $R_1 = 40\Omega$ และแบตเตอรี่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า $E = 20V$

.....

.....

.....

.....

.....

- 1.2 จากข้อมูลในข้อ 1.1 เมื่อลดค่าความต้านทาน $R_2 = 40\Omega$ โดยที่ R_1 มีค่าเท่าเดิม ($R_1 = 40\Omega$) จงหาค่าความต่างศักย์ V_1 , V_2 , V_T

.....

.....

.....

.....

- 1.3 จากข้อมูลในข้อ 1.1 เมื่อลดค่าความต้านทาน $R_2 = 0\Omega$ โดยที่ R_1 มีค่าเท่าเดิม ($R_1 = 40\Omega$) จงหาค่าความต่างศักย์ V_1 , V_2 , V_T

.....

.....

.....

.....

- 1.4 จากการคำนวณในข้อ 1.1 – 1.3 อภิปรายผลจากการคำนวณดังกล่าว (พิจารณาว่า V_2 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร)

.....

.....

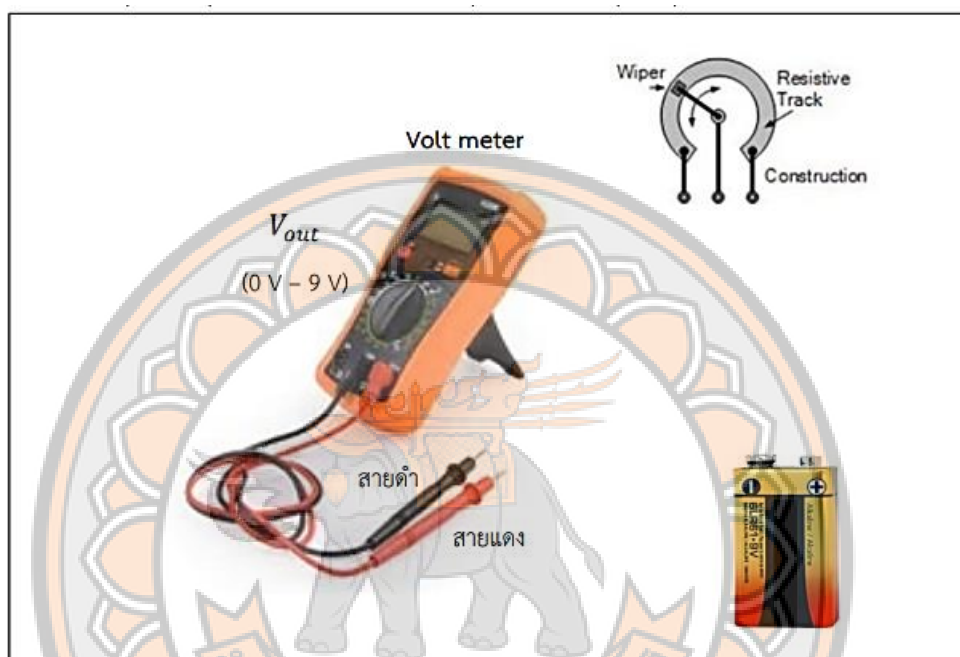
.....

.....

.....

2. สร้างแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ จากตัวต้านทานปรับค่าได้

2.1 ให้ลากเส้นเป็นตัวแทนของสายไฟเพื่อต่อวงจรเป็นแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ (Variable DC Power Supply) โดยที่ความต่างศักย์ใช้งาน (V_{out}) ที่แสดงค่าบนโวลต์มิเตอร์ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0 v ถึง 9 v เมื่อหมุนแกนหมุนของก้านตัวนำจากด้านซ้ายสุดไปยังด้านขวาสุด (หมุนตามเข็มนาฬิกา)



2.2 จากข้อ 2.1 ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ต่อวงจรจริงบนโปรโตบอร์ด (protoboard) จากนั้นทำการทดสอบแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ ที่สร้างขึ้นมา ส่งให้อาจารย์ตรวจสอบ

การทดลอง เรื่อง กฎของโอห์ม

จุดประสงค์

ทำการทดลองเพื่อหาค่าความต้านทาน (Resistance) ของตัวต้านทานต่าง ๆ (Resistors) โดยใช้กฎของโอห์ม (Ohm's Law)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กฎของโอห์มกล่าวไว้ว่า กระแสไฟฟ้า (I) ที่ไหลในวงจรจะแปรผันตรงกับความต่างศักย์ (V) ที่ตกคร่อมวงจร หรือกล่าวได้อีกแบบว่า กระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรมีค่าเท่ากับ แปรผันตรงกับส่วนกลับของความต้านทาน (R) ของวงจรมีสมการที่ 1

$$I = \frac{V}{R} \quad (1)$$

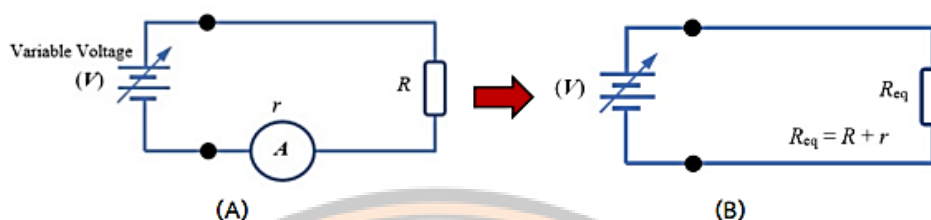
การที่รู้ค่าของตัวแปรจากสมการของโอห์ม 2 ใน 3 ทำให้สามารถคำนวณหาค่าของตัวแปรที่ 3 ได้ ซึ่งในการทดลองนี้ค่าความต่างศักย์ (Voltage) และกระแสไฟฟ้า (Current) จะนำมาใช้หาความต้านทานเทียบเท่า (equivalent resistance: R_{eq}) ของวงจร ซึ่งความต้านทานเทียบเท่าเป็นความต้านทานรวมของวงจรที่เกิดจากความต้านทาน (R) ของตัวต้านทานในวงจรไฟฟ้ารวมกับความต้านทานภายใน (r) ของแอมมิเตอร์ ($R_{eq} = R + r$)

โวลต์มิเตอร์ (Voltmeter)

โวลต์มิเตอร์ที่ต่อขนานกับตัวต้านทานในวงจรเพื่อที่จะวัดความต่างศักย์ที่ตกคร่อมตัวต้านทานนั้น ๆ โดยพิจารณาได้ว่าเป็นโวลต์มิเตอร์แบบอุดมคติ (ideal voltmeter) ซึ่งจะมีค่าความต้านทานภายในเป็นอนันต์ (โวลต์มิเตอร์บางตัวอาจจะมีค่าความต้านทานภายในถึง $10 \text{ M}\Omega$ ซึ่งทำให้กระแสไฟฟ้าจำนวนน้อยมาก ๆ ไหลผ่านโวลต์มิเตอร์นี้ได้)

แอมมิเตอร์ (Ammeter)

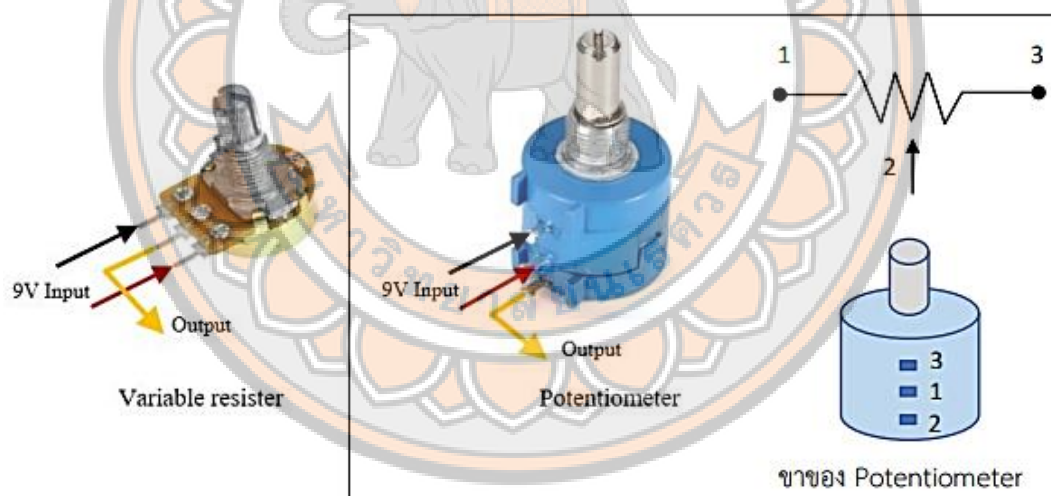
แอมมิเตอร์ที่อยู่ในวงจรแบบอนุกรมจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านแอมมิเตอร์นี้ โดยที่แอมมิเตอร์แบบอุดมคติ (ideal voltmeter) จะมีความต้านทานไฟฟ้าเป็นศูนย์ ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อวงจร แต่แท้จริงแล้วมัลติมิเตอร์ที่ใช้ในการวัด (real ammeter) จะมีความต้านทานภายใน (internal resistance) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 (A) แผนภาพวงจรอนุกรมอย่างง่ายซึ่งแอมป์มิเตอร์มีความต้านทานภายในเป็น r (B) ความต้านทานเทียบเท่า (R_{eq}) เกิดจากความต้านทานของตัวต้านทานชนิดค่าคงที่รวมกับความต้านทานภายในของแอมป์มิเตอร์

อุปกรณ์

- 1) ตัวต้านปรับค่าได้ (Variable resistor หรือ Potentiometer) ขนาด 10 k Ω



ภาพที่ 2 ตัวต้านปรับค่าได้ (Variable resistor หรือ Potentiometer) โดยที่ขา common เป็นขา Output

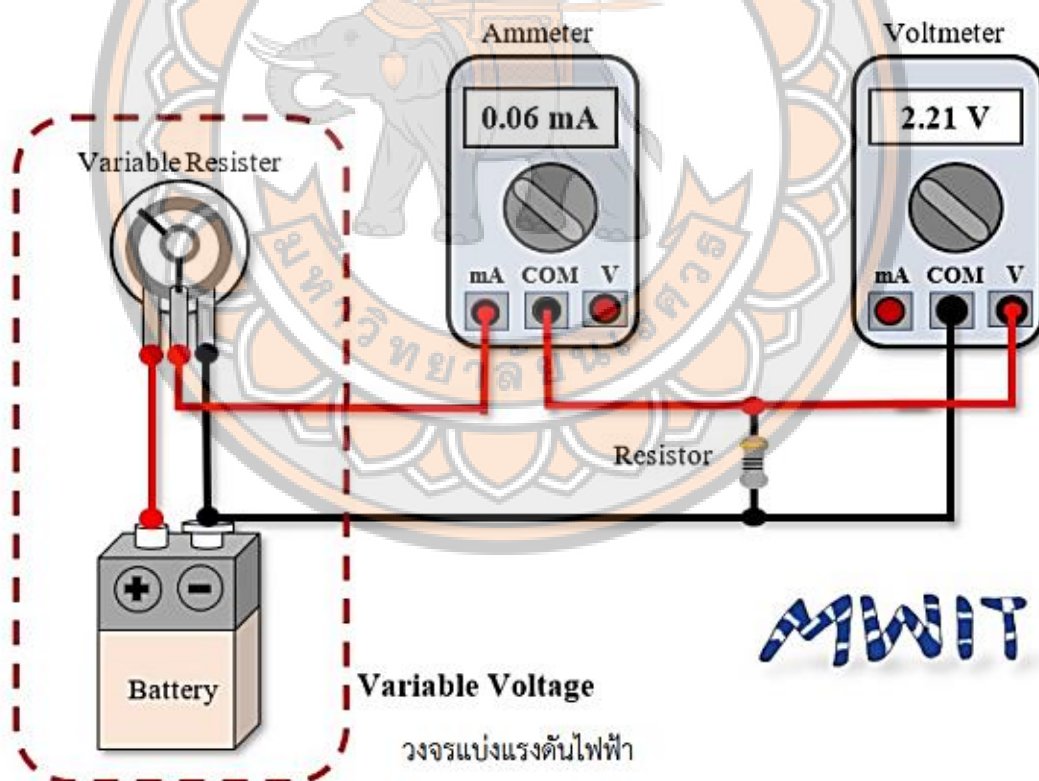
- 2) แบตเตอรี่ 9 V จำนวน 1 ก้อน
- 3) ตัวต้านทานชนิดค่าคงที่ (fixed resistors) ที่มีความต้าน $R = 100 \Omega \pm 5\%$ ขนาด 2 W
- 4) LED (ไดโอดชนิดเปล่งแสง) 1 หลอด
- 5) มัลติมิเตอร์ จำนวน 2 เครื่อง
- 6) ชุดสายไฟพร้อมหัวหนีบแบบปากจระเข้
- 7) สายไฟแข็ง
- 8) โพรโทบอร์ด (protoboard) หรือ เบรด์บอร์ด (breadboard)

กิจกรรมการทดลอง

ในการทดลองนี้กระแสไฟฟ้าที่วัดได้จากวงจรจะมีค่าต่าง ๆ แปรเปลี่ยนไปตามความต่างศักย์ (ตกคร่อมตัวต้านทาน) ที่เปลี่ยนแปลง (varied) ซึ่งข้อมูลของกราฟที่ได้จากการทดลองสามารถนำวิเคราะห์หาค่าความต้าน (resistance) ของตัวต้านทานแบบค่าคงที่ซึ่งเป็นตัวต้านทานตามแบบของโอห์ม (Ohmic resistors) ส่วนตัวต้านทานที่ไม่เป็นไปตามแบบของโอห์ม (Non-Ohmic resistors) ในการทดลองนี้ใช้ LED (ไดโอดแบบเปล่งแสงได้) ซึ่งค่าความต้านทานที่ได้จะไม่เป็นไปตามกฎของโอห์ม

คำสั่ง: ให้ต่อวงจรตามแผนภาพวาดวงจรอนุกรมอย่างง่าย ดังภาพที่ 3 เพื่อสร้างแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าแบบปรับค่าได้ (Variable Voltage)

- สามารถต่อสายไฟเพื่อสลับขั้วไฟฟ้าระหว่างแบตเตอรี่และตัวต้านปรับค่าได้
- ใช้ Potentiometer แบบหมุนได้ 10 รอบ จะให้ข้อมูลที่ดีกว่า



ภาพที่ 3 แผนภาพวาดวงจรอนุกรมอย่างง่าย

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์กราฟ

1. พล็อตกราฟด้วย excel software (หรือ software อื่น ๆ) ใส่ข้อมูลจากตารางที่ 2 และ 3 ในตารางของโปรแกรม
2. พล็อตกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I และ V (ความต่างศักย์) สำหรับตัวต้านทานแบบคงที่ (Ohmic resistors) จากนั้น fit กราฟของข้อมูลในตอนี่ 2
3. ความชันของกราฟแสดงค่าของตัวแปรใด พิจารณาจากสมการของโอห์ม ให้แนบกราฟที่หน้าสุดท้ายของใบกิจกรรมนี้ ส่งมาด้วย)

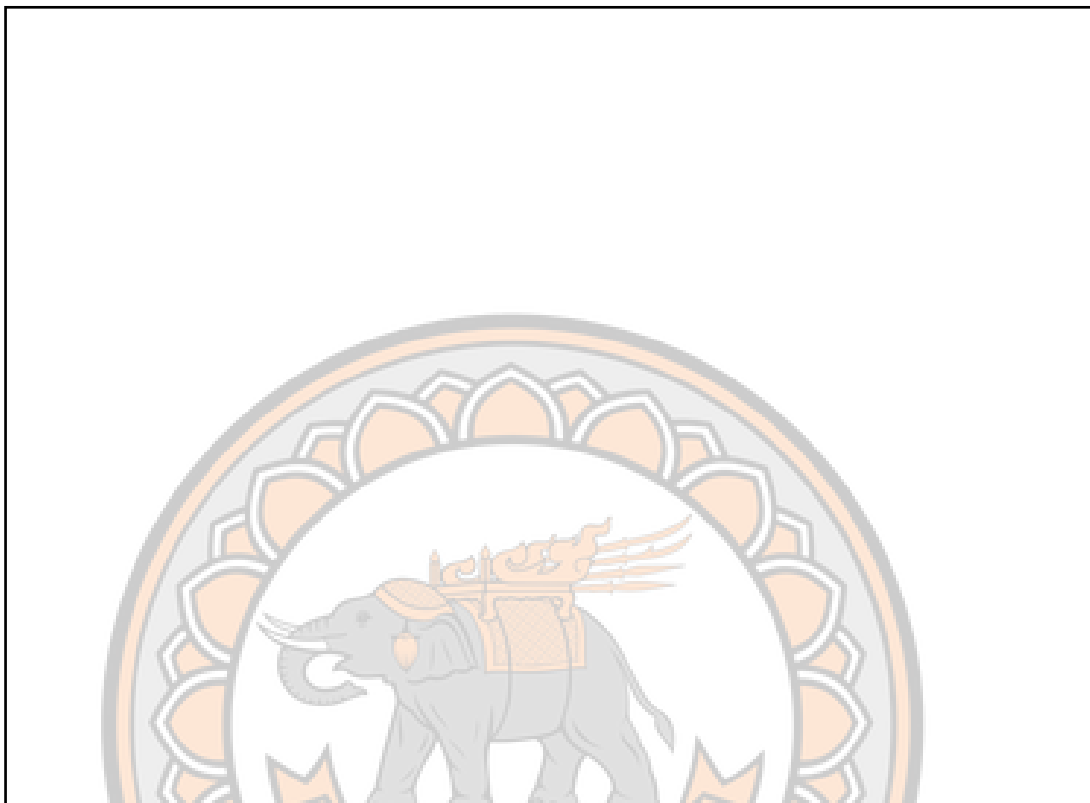
4. คำนวณค่าความต้านทานของแต่ละวงจรจากความชัน (slope) ของกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I และ V แล้วเปรียบเทียบ ความต้านทานที่ได้จากกราฟนี้ (R_{graph}) กับความต้านทานเทียบเท่า (R_{eq}) ที่วัดได้จากโอห์มมิเตอร์

$$R_{\text{graph}} = \text{_____} \text{ มี \% error} = \text{_____}$$

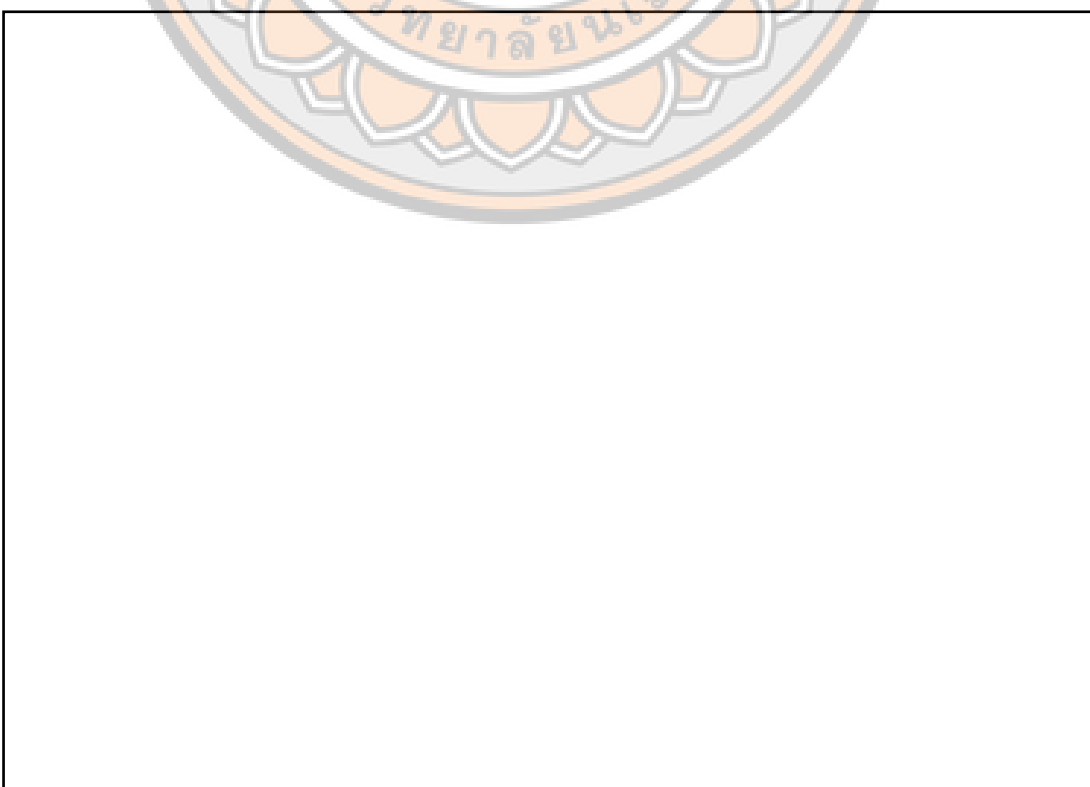
5. พล็อตกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I และ V สำหรับ LED (ตอนที่ 3)
6. กราฟที่ได้มีความชันแสดงค่าเป็นตัวแปรใดและเป็นค่าคงที่หรือไม่ และอธิบายความชัน และจุดตัดแกน x ที่ได้จากกราฟนี้ (ให้แนบกราฟที่หน้าสุดท้าย ของใบกิจกรรมนี้ ส่งมาด้วย)

แนบภาพกราฟ

กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I และ V สำหรับตัวต้านทาน $R = 100\Omega$ (ตอนที่ 2)



กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง I และ V สำหรับ LED (ตอนที่ 3)



คะแนนพิเศษ (ทำหรือไม่ทำก็ได้)

จงวาดแผนภาพวงจร และ แสดงวิธีคำนวณหาค่าความต้านทานของตัวต้านทานที่ต่ออนุกรมกับหลอด LED ซึ่งการต่อตัวต้านทานนี้จะไม่ทำให้หลอด LED พัง เมื่อค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่จ่ายให้กับตัวต้านทาน และ LED ที่ต่ออนุกรมกันดังกล่าวข้างต้นมีค่า $E = 9V$ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว หลอด LED จะใช้กระแสไฟฟ้าไม่เกิน 20 mA และความต่างศักย์ไม่เกิน 3V



กิจกรรม เรื่อง การต่อวงจรและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

- 1) ฝึกทักษะการต่อวงจรไฟฟ้าที่ประกอบด้วย ตัวต้านทาน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ
- 2) ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า
- 3) ศึกษาหลักการของกฎของเคอร์ชอฟฟ์ (Kirchhoff's Rules) ผ่านการทดลองจริง
- 4) ศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า คร่อมตัวต้านทาน และตัวเก็บประจุ จากการทดลองกับการคำนวณทางทฤษฎี

ทฤษฎี

กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ประกอบด้วย กฎวงปิด (Loop rule) และกฎจุดต่อ (Junction rule)

1) กฎวงปิด

มีใจความว่า “ผลรวมทางพีชคณิตของการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าครบรอบวงจรไฟฟ้าจะต้องเป็นศูนย์” หมายความว่า ถ้าหาศักย์ไฟฟ้าที่จุดต่าง ๆ โดยเริ่มจากแล้ววนไปจนกลับมาตำแหน่งเดิม ความต่างศักย์ไฟฟ้าจะเป็นศูนย์ เขียนสรุปได้เป็น

2) กฎจุดต่อ

มีใจความว่า “ผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าจุดรอยต่อใด ๆ (Junction) จะเท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ไหลออกจากจุดรอยต่อนั้น” เขียนสรุปได้เป็น

$$\sum I_{in} = \sum I_{out}$$

อุปกรณ์ทดลอง

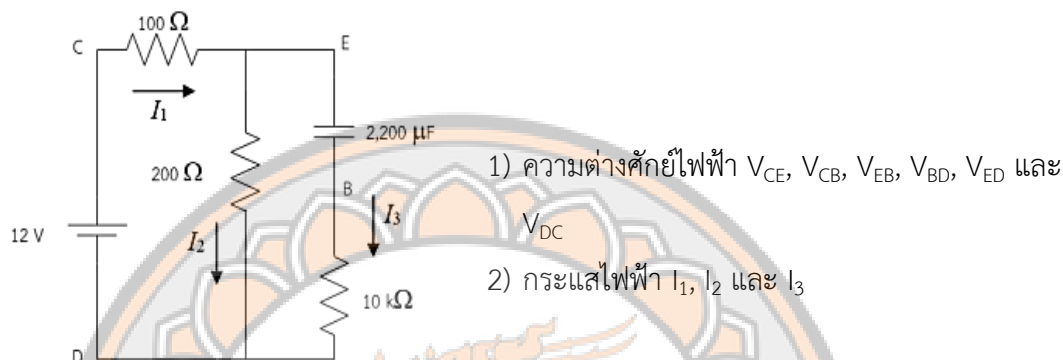
- 1) ตัวต้านทาน 100 Ω 200 Ω และ 10 k Ω หรือ 1 k Ω
- 2) ตัวเก็บประจุ 2,200 μF หรือ 4700 μF รับความต่างศักย์ไฟฟ้าตกคร่อมได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 16 โวลต์

หมายเหตุ สามารถเลือกใช้ตัวต้านทาน หรือตัวเก็บประจุที่ทำให้ค่า $\tau = RC$ ประมาณ 20 วินาที

การทดลอง

ตอนที่ 1 ต่วงจรและวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ให้ต่ออุปกรณ์ตามวงจรดังรูป หลังจากที่เปิดสวิตช์จนตัวเก็บประจุถูกอัดประจุจนเต็ม จากนั้นวัดปริมาณต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ และบันทึกผลลงตาราง



ตอนที่ 2 วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเปรียบเทียบกับค่าทางทฤษฎีกับการทดลอง

- 1) จงหาค่าความต่างศักย์ต่อไปนี้ $V_{CE} + V_{ED} + V_{DC}$, $V_{EB} + V_{BD} + V_{DE}$, $V_{CE} + V_{EB} + V_{BD} + V_{DC}$ และเปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณได้จากหลักการกฎของเคอร์ชอฟฟ์
- 2) พิจารณาเปรียบเทียบ V_{EB} และ V_{ED} และอธิบายเหตุผลว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
- 3) พิจารณาเปรียบเทียบ I_1 , I_2 และ I_3 และอธิบายเหตุผลว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ผลและการอธิบายผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ตารางบันทึกผลค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า

ความต่างศักย์ไฟฟ้า	โวลต์ (V)
V_{CE}	
V_{CB}	
V_{EB}	
V_{BD}	
V_{ED}	
V_{DC}	

กระแสไฟฟ้า	มิลลิแอมแปร์ (mA)
I_1	
I_2	
I_3	

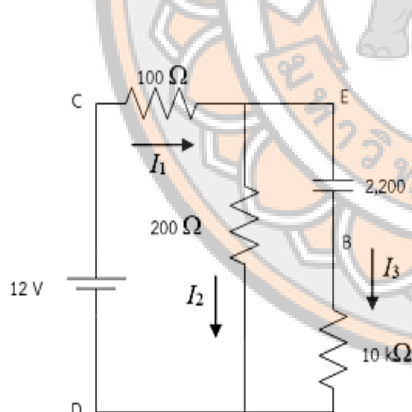
ตอนที่ 2 วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเปรียบเทียบค่าจากการทดลองและจากการคำนวณจากวงจร

2.1) ผลการคำนวณความต่างศักย์จากการทดลองจากข้อมูลในตารางตอนที่ 1

ความต่างศักย์ไฟฟ้า	ผลการคำนวณความต่างศักย์จากการทดลอง
$V_{CE} + V_{ED} + V_{DC} =$	
$V_{EB} + V_{BD} + V_{DE} =$	
$V_{CE} + V_{EB} + V_{BD} + V_{DC} =$	

2.2) ผลการคำนวณจากวงจร

ผลการคำนวณจากวงจร



ความต่างศักย์ไฟฟ้า	โวลต์ (V)
V_{CE}	
V_{CB}	
V_{EB}	
V_{BD}	
V_{ED}	
V_{DC}	
กระแสไฟฟ้า	มิลลิแอมแปร์ (mA)
I_1	
I_2	
I_3	

$V_{CE} + V_{ED} + V_{DC} =$	
$V_{EB} + V_{BD} + V_{DE} =$	
$V_{CE} + V_{EB} + V_{BD} + V_{DC} =$	

2.3) พิจารณาเปรียบเทียบ VEB และ VED และอธิบายเหตุผลว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

.....

2.4) พิจารณาเปรียบเทียบ I_1 , I_2 และ I_3 และอธิบายเหตุผลว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

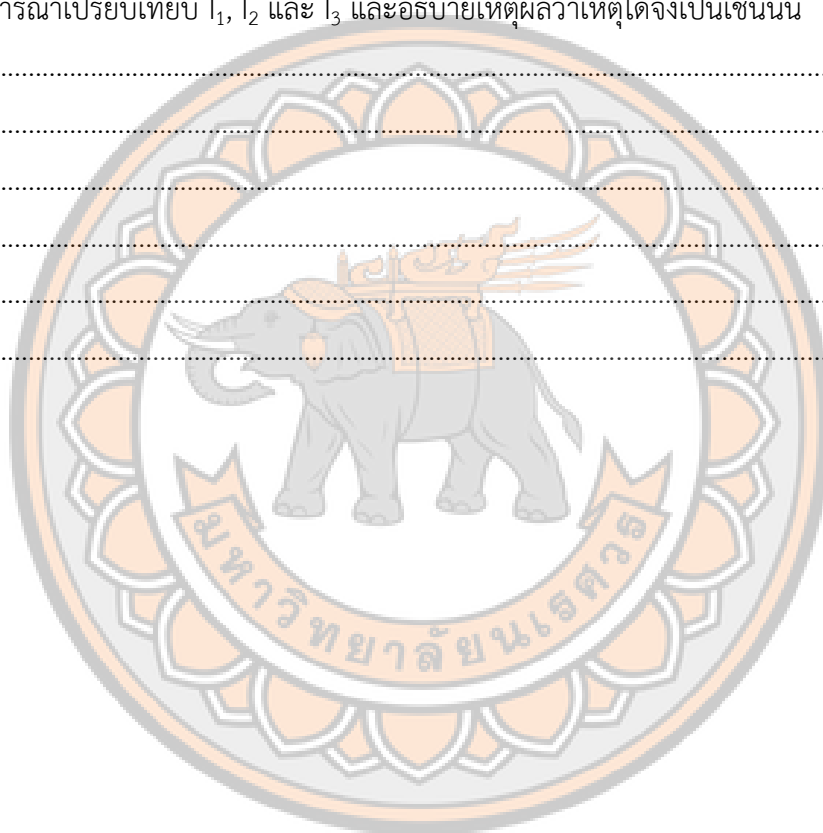
.....

.....

.....

.....

.....



อบรมเชิงปฏิบัติการ การเรียนรู้ เรื่อง แม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน

Hands-on เรื่อง วงแหวนกระโดด

Hands-on เรื่อง แม่เหล็กตกท่อ

Hands-on เรื่อง เบรกด้วยแม่เหล็ก (Magnetic brake)

Hands-on เรื่อง เต้าไมโครเวฟกับการหาความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างง่าย

กิจกรรม Hands-on เรื่อง วงแหวนกระโดด

จุดประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายการเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำได้
- 2) อธิบายทิศทางของกระแสเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กได้
- 3) นำความรู้เรื่องการเหนี่ยวนำไปอธิบายผลจากกิจกรรมวงแหวนกระโดดได้



อุปกรณ์

- 1) ชุดวงแหวนกระโดด
- 2) วงแหวนอลูมิเนียม 2 ขนาด
- 3) วงแหวนอลูมิเนียมแบบผ่าซีก
- 4) วงแหวนอลูมิเนียมแบบพลาสติก

วิธีการทำกิจกรรม

ให้นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอตาม ลิงค์

<https://www.youtube.com/watch?v=r0bGOVB2y3M>

และ <https://www.youtube.com/watch?v=T9PflsLZqY8&t=280s> และตอบคำถามต่อไปนี้

1. นำวงแหวนอลูมิเนียมใส่ลงไปบนแกนเหล็กโดยให้วงแหวนวางซ้อนบนขดลวด ทันทีที่กดสวิตช์ให้มีไฟฟ้ากระแสสลับผ่านขดลวด เกิดอะไรขึ้นกับวงแหวน เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. นำวงแหวนอลูมิเนียมแบบผ่าซีกใส่ลงไปบนแกนเหล็กโดยให้วงแหวนวางซ้อนบนขดลวด และกดสวิตช์ให้ไฟฟ้ากระแสสลับผ่านขดลวด เกิดอะไรขึ้นกับวงแหวนผ่าซีก เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

3. เปิดสวิตช์ให้ไฟฟ้ากระแสสลับผ่านขดลวด แล้วนำขดลวดที่มีหลอดไฟติดอยู่ใส่ลงบนแกนเหล็กอย่างช้า ๆ โดยทดลองขยับขดลวดขึ้นลงอย่างช้า ๆ ก่อนวางซ้อนทับลงบนขดลวด สังเกตความสว่างของหลอดไฟ และอธิบายว่าเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

4. วงแหวนอลูมิเนียมที่ผ่านงานทดลองใหม่ ๆ จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าปกติเพราะเหตุใด

.....

.....

.....

5. ถ้าเปลี่ยนจากไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ผลการทดลองในข้อ 1 จะยังคงเหมือนเดิมหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

6. ถ้าเปลี่ยนวงแหวนเป็นวัสดุอื่นที่ไม่นำไฟฟ้า ผลการทดลองจะต่างจากการใช้วงแหวนที่ทำจากตัวนำไฟฟ้าหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

คำถามชวนคิดที่สามารถต่อยอดในการทำโครงงาน หรือการค้นคว้าต่อ (อย่างน้อย 1 คำถาม)

.....

.....

.....

.....

กิจกรรม Hands-on เรื่อง แม่เหล็กตกท่อ

จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถ

- 1) อธิบายการเกิดกระแสไหลวน (Eddy current) ได้
- 2) นำความรู้เรื่องการเกิดกระแสไหลวนไปอธิบายผลจากการทดลองแม่เหล็กตกท่อได้
- 3) บอกทิศทางของกระแสไหลวนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กได้

อุปกรณ์

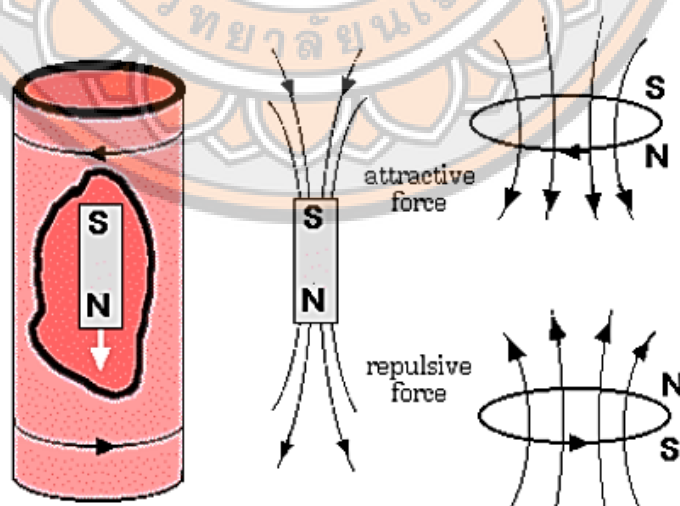
- 1) ท่อ PVC ท่ออลูมิเนียม ท่อทองแดง ความยาว 1 เมตร
- 2) แท่งแม่เหล็กทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ

วิธีการทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนศึกษาคลิปวิดีโอสาธิตการปล่อยแม่เหล็กทรงกระบอกนีโอดีเมียม (neodymium magnet) ให้ตกในท่อชนิดต่าง ๆ ตามลิงค์นี้

<https://drive.google.com/drive/folders/1yu2AAx3ZP3hrYGMszulOYlckGH3NbXlB?usp=sharing>

2. สังเกตผล จับเวลาที่แม่เหล็กใช้ในการเคลื่อนที่ในท่อชนิดต่าง ๆ และเปรียบเทียบระยะเวลา
3. อธิบายผลการทดลองด้วยหลักการทางฟิสิกส์



3. จากการทดลองจะเห็นว่าอัตราการตกของแม่เหล็กในท่อทองแดงและอลูมิเนียม มีความใกล้เคียงกัน หากใช้ท่อเหล็กจะมีอัตราการตกใกล้เคียงเหมือนกันหรือไม่

.....

.....

.....

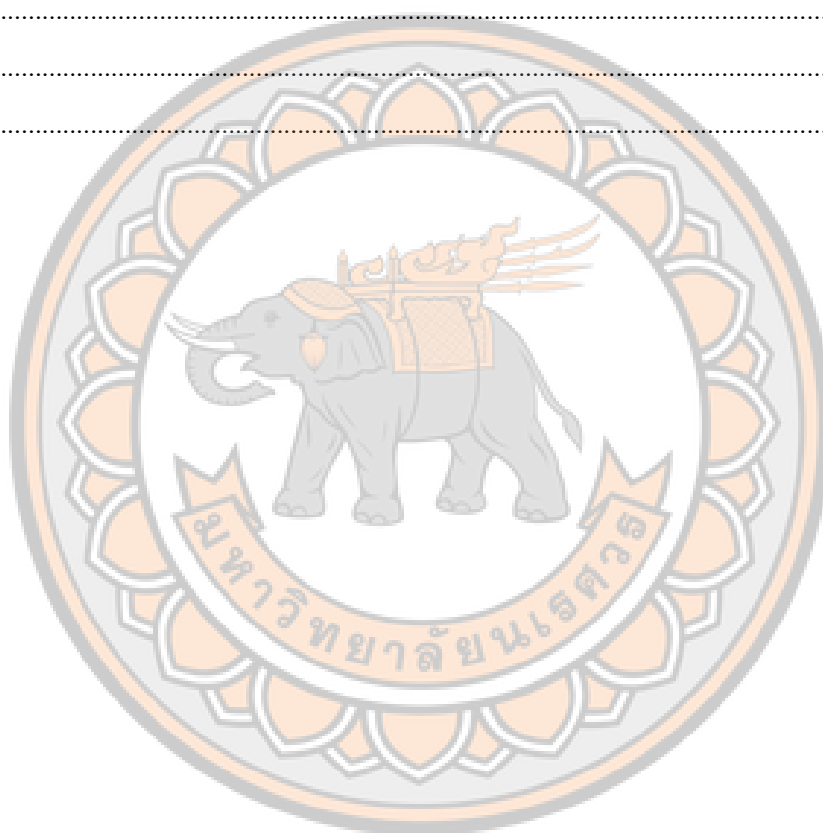
.....

.....

.....

.....

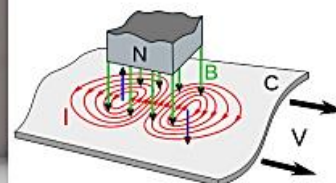
.....



กิจกรรม Hands-on เรื่อง Magnetic brake

จุดประสงค์

- 1) อธิบายการเกิดกระแสไหลวนได้
- 2) ยกตัวอย่างการนำกระแสไหลวนไปใช้ประโยชน์ได้
- 3) ประยุกต์ใช้กระแสสวนเพื่ออธิบายหลักการของ Magnetic brake ได้



อุปกรณ์ ชุดสาธิตการเบรกแผ่นโลหะด้วยแม่เหล็ก

1. ถาดอลูมิเนียม 2. ขาตั้ง
3. เชือก 4. แม่เหล็กปลุกลูกกระดุมแบบบาง 1 ก้อน

สิ่งที่ควรรู้

การหยุดหรือชะลอความเร็ว (braking) ของรถไฟหรือรางความเร็วสูงเป็นหนึ่งในตัวอย่างการใช้หลักการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic induction) และกระแสไฟฟ้าไหลวน (eddy currents) โดยนำแม่เหล็กแบบไฟฟ้า (electromagnet) ไปติดตั้งในตัวรถตรงตำแหน่งที่อยู่ใกล้ ๆ กับรางเหล็กของรถไฟ (ซึ่งไม่เลือกแบบไฟฟ้าก็คือขดลวดแบบโซลินอยด์ที่ผ่านรอบแกนเหล็ก (iron core) ซึ่งการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันของแม่เหล็กดังกล่าวกับรางเหล็กของรถไฟจะเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไหลวนภายในรางเหล็กโดยที่กระแสไฟฟ้าจะไหลวนไปในทิศทางที่สร้างแรงต้าน (drag force) การเคลื่อนที่ของรถไฟ โดยแรงต้านดังกล่าวจะมีขนาดลดลง เมื่อรถไฟลดความเร็วทำให้การหยุดหรือชะลอความเร็วด้วยหลักการนี้เป็นไปอย่างนุ่มนวล

สำหรับการหยุดรถไฟดังกล่าวด้านบนจะใช้กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ (Faraday's law of induction) โดยที่แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induced emf :) และกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induced current) ในวงจรไฟฟ้าจะถูกเหนี่ยวนำให้เกิดขึ้นโดยการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็ก

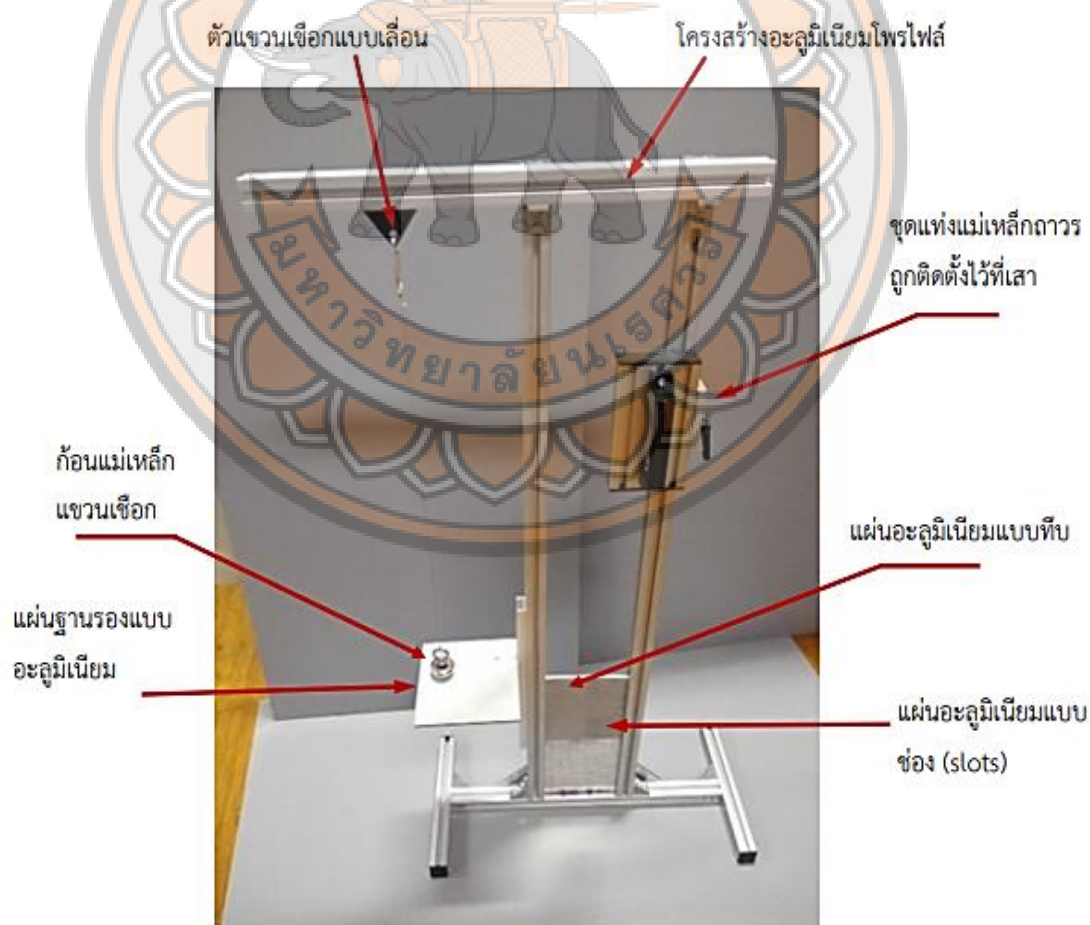
$\left(\frac{d\phi_B}{dt}\right)$ เป็นไปตามสมการ

$$\mathcal{E} = - \frac{d\phi_B}{dt} \quad (\text{กฎของเลนส์: Lenz's law})$$

ส่วนในชุดสาธิตนี้ กระแสหมุนวน (eddy currents) ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดขึ้นในแผ่นอลูมิเนียมที่เคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็กภายนอก โดยให้แผ่นอลูมิเนียมตกจากที่สูงแล้วเคลื่อนที่ด้วย

ความเร็ว v ผ่านแท่งแม่เหล็กที่ติดตั้งอยู่บนเสา (สนามแม่เหล็กภายนอก) ดังภาพที่ 1 เมื่อแผ่นอลูมิเนียมเคลื่อนที่ลง **เข้าหา** สนามแม่เหล็ก การเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กจะเหนี่ยวนำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (induced emf) ภายในแผ่นอลูมิเนียมเป็นเหตุให้อิเล็กตรอนอิสระภายในแผ่นอลูมิเนียมมีการเคลื่อนที่แล้วผลิตกระแสไฟฟ้าไหลวน เป็นไปตามกฎของเลนส์ (Lenz's law) ซึ่งกล่าวว่าทิศทางของกระแสไฟฟ้าไหลวนที่เกิดขึ้นจะสร้างสนามแม่เหล็กต่อต้าน (เครื่องหมายลบในสมการที่ 1) การเปลี่ยนแปลงฟลักซ์แม่เหล็กที่เป็นต้นเหตุให้เกิดกระแสไหลวนดังกล่าวขึ้น ด้วยเหตุนี้ กระแสไฟฟ้าไหลวนที่เกิดขึ้นในแผ่นอลูมิเนียมจะสร้างขั้วแม่เหล็ก ยังผล (effective magnetic poles) ซึ่งขั้วแม่เหล็กนี้จะถูกผลักโดยขั้วของแม่เหล็กที่เกิดจากแท่งแม่เหล็กถาวรที่ติดตั้งไว้ที่เสานั้น หมายความว่ามีความ **แรงผลัก (repulsive force)** ที่ต่อต้านการเคลื่อนที่ของแผ่นอลูมิเนียมทำให้แผ่นอลูมิเนียมเคลื่อนที่ช้าลงเมื่อเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก

Source: Serway & Jewett – Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics (9th Edition, Page 953)



ภาพที่ 1 ชุดสาธิต Magnetic brake

การเกิดกระแสไฟฟ้าไหลวน แสดงดังภาพที่ 2 เมื่อสนามแม่เหล็ก $\vec{B}$ มีทิศทางพุ่งจากขวามือไปซ้ายมือ จะทำให้กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำหมุนวน **ทวนเข็มนาฬิกา** ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่แผ่นอลูมิเนียมกำลังเคลื่อนที่ **เข้าหา** แท่งแม่เหล็ก ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าฟลักซ์แม่เหล็ก เนื่องจากสนามแม่เหล็กภายนอกที่พุ่งผ่านจากด้านขวามือไปซ้ายมือกำลังมีค่าเพิ่มขึ้น (ฟลักซ์แม่เหล็กเปลี่ยนแปลง) ดังนั้นจากกฎของเลนส์กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำดังกล่าว (กระแสไหลวน) ต้องสร้างสนามแม่เหล็กพุ่งผ่านจาก **ซ้ายมือไปขวามือ** (สร้างสนามแม่เหล็กต้าน (ผลึก) พยายามไม่ให้แผ่นอลูมิเนียมเคลื่อนที่เข้าหาแท่งแม่เหล็ก)

หมายเหตุ: การหาทิศการหมุนวนของกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้ใช้มือขวา โดยที่นิ้วหัวแม่มือแทนขั้วเหนือของสนามแม่เหล็ก ส่วนอีก 4 นิ้วกำไปในทิศการไหลของกระแสไฟฟ้าไหลวนที่กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ (กระแสไฟฟ้าไหลวน) ถูกสร้างขึ้น

ส่วนในกรณีที่แผ่นอะลูมิเนียมกำลังเคลื่อนที่ **ออกจาก** สนามแม่เหล็กจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลวนในทิศทาง **ตามเข็มนาฬิกา** เนื่องมาจากกระแสไฟฟ้าไหลวนที่เกิดจากการเหนี่ยวนำจะต้องสร้างสนามแม่เหล็กทิศตรงข้าม (ดูด) พยายามไม่ให้แผ่นอลูมิเนียมออกจากสนามแม่เหล็กจึงทำให้แผ่นอลูมิเนียมเกิดการเคลื่อนที่ช้าลงขณะผ่านแท่งแม่เหล็ก

ถ้าใช้แผ่นอลูมิเนียมที่ตัดเป็นช่อง ๆ (slots) เคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็กจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลวนลดลงอย่างมากส่งผลให้แผ่นอะลูมิเนียมเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว เพราะสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไหลวนที่ต่อต้านสนามแม่เหล็กภายนอกมีค่าลดลง



ภาพที่ 2 การเกิดกระแสไหลวน (eddy currents) ในแผ่นตัวนำอลูมิเนียมที่เคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็ก

กิจกรรม

นักเรียนสามารถศึกษาคลิปวิดีโอการสาธิตการเบรกแผ่นโลหะด้วยแม่เหล็ก จาก <https://www.youtube.com/watch?v=lxrgX8A1XGE&feature=youtu.be> และตอบคำถามต่อไปนี้

1. เมื่อแกว่งก้อนแม่เหล็กที่แขวนเชือก สังเกตการแกว่งของก้อนแม่เหล็กแขวนเชือกแล้วสังเกตการแกว่งของก้อนแม่เหล็ก ให้อธิบายว่าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

2. ปลอ่ยแผ่นอลูมิเนียมแบบทึบให้ตกอย่างอิสระโดยไม่ให้ผ่านชุดแท่งแม่เหล็กถาวร สังเกตการตกอย่างอิสระของแผ่นอลูมิเนียม ให้อธิบายว่าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. เมื่อเปลี่ยนแผ่นอะลูมิเนียมแบบทึบเป็นแผ่นอะลูมิเนียมแบบช่อง (slots) โดยให้ทั้งสองด้านของแผ่นอะลูมิเนียมแบบช่อง ตกอิสระผ่านชุดแม่เหล็กถาวร สังเกตและเปรียบเทียบการตกกับกรณีแผ่นอลูมิเนียมทึบ

.....

.....

.....

.....

.....

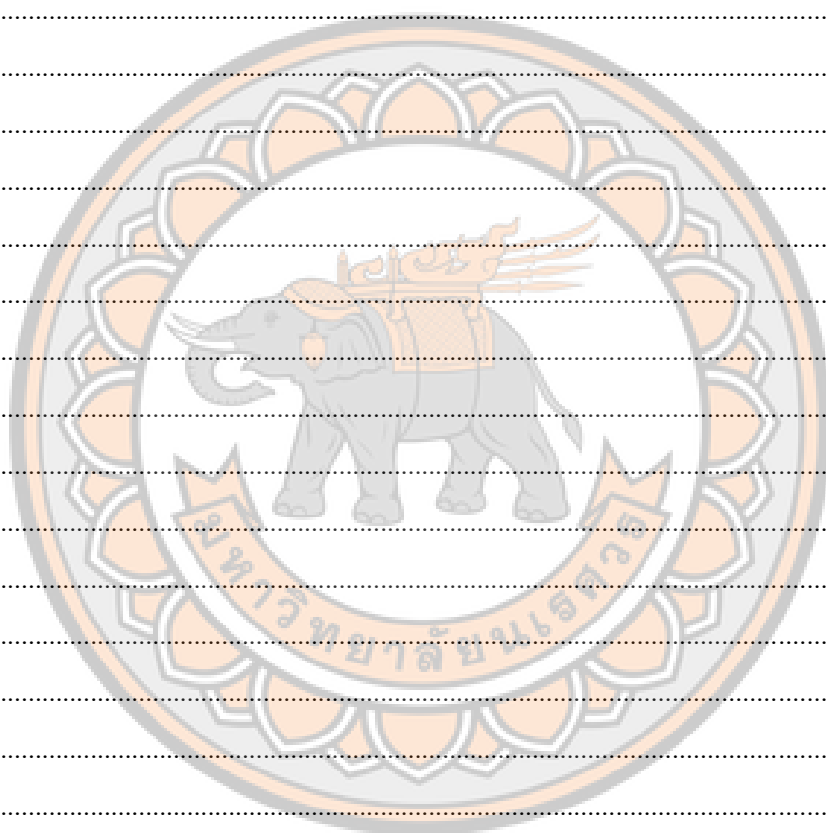
.....

.....

คำถามชวนคิดที่สามารถต่อยอดในการทำโครงการหรือการค้นคว้าต่อ (อย่างน้อย 1 คำถาม)



2. หลักการทางฟิสิกส์หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นบนแผ่นแป้ง และวิธีการอุ่นอาหารของเตาไมโครเวฟ โดยใช้หลักการทางฟิสิกส์หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง





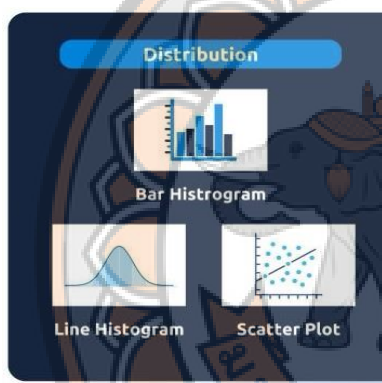
4. การอภิปรายและสรุปผลการทดลอง



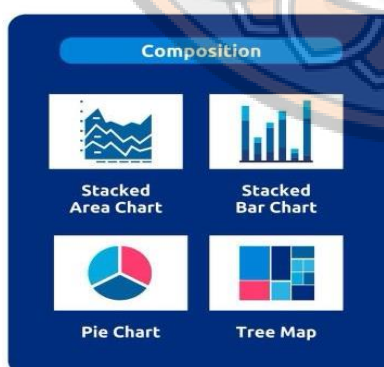
เทคนิคเลือกใช้ Data Visualization



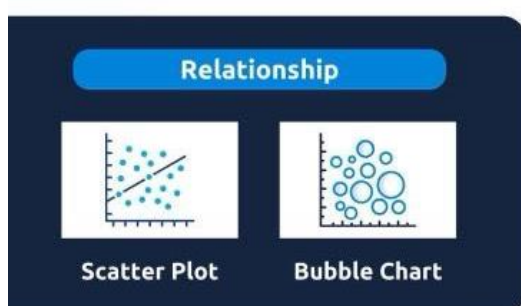
การเปรียบเทียบ (Comparison) สามารถใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูล โดยจะแสดงให้เห็นความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่เราสนใจ โดยรูปแบบของกราฟที่เหมาะสม



การกระจาย (Distribution) สามารถใช้เมื่อต้องการดูความถี่ของข้อมูลว่ามีลักษณะการกระจายตัวอย่างไร เช่น การใช้ Histogram สำหรับการแสดงผลอายุของลูกค้า

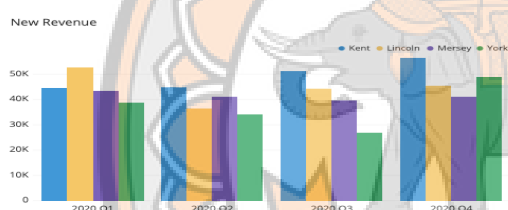


การแบ่งสัดส่วน (Composition) สามารถใช้เมื่อต้องการดูสัดส่วนของข้อมูล ซึ่งมักจะต้องมีข้อมูลตั้งแต่ 2 Category ขึ้นไป โดยกราฟบางรูปแบบอาจจะมีข้อจำกัดในการเลือกใช้ เช่น Pie Chart ที่มักจะเหมาะสมกับข้อมูลที่มีจำนวนไม่เกิน 2-5 Category จึงจะสามารถแสดงข้อมูลออกมาได้ชัดเจน และมีประสิทธิภาพมากพอ

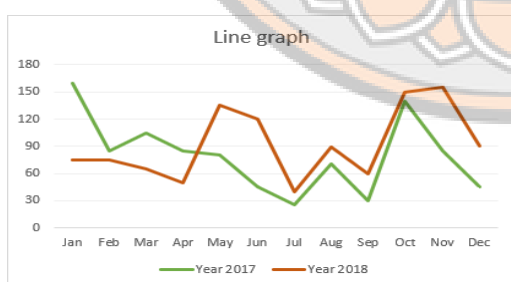


ความสัมพันธ์ (Relationship) สามารถใช้เมื่อต้องการดูความสัมพันธ์หรือไม่สัมพันธ์กันของข้อมูล โดยจะต้องมีข้อมูลตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป

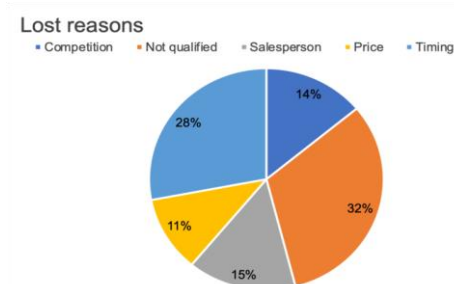
Chart แบบไหน? เหมาะกับ Data ที่เรามีอยู่



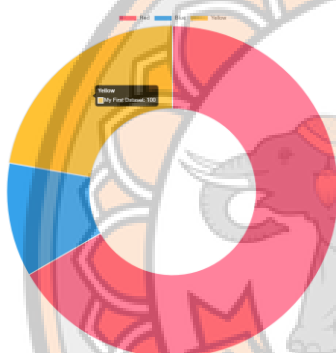
Bar Charts (แผนภูมิแท่ง) เหมาะสำหรับต้องการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างประเภท โดยแผนภูมิแท่งแบบแนวตั้งเหมาะสำหรับต้องการเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นชนิดเดียวกันแต่เวลาต่างกัน และแผนภูมิแท่งแบบแนวนอนเหมาะสำหรับเมื่อต้องการเปรียบเทียบข้อมูลที่แตกต่างกัน



Line Charts (แผนภูมิเส้น) จะแสดงข้อมูลที่ต่อเนื่องกัน โดยเฉพาะเรื่องของเวลา แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลาเพื่อดูแนวโน้ม ณ ช่วงเวลานั้น ๆ รวมถึงสามารถใช้ทำนายแนวโน้มในอนาคตได้ ได้อย่างชัดเจน เราสามารถใช้ Line Charts เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพคุณสมบัติของสิ่งที่ต่างกัน 2 อย่างในช่วงเวลาเดียวกัน เพื่อช่วยในตัดสินใจ



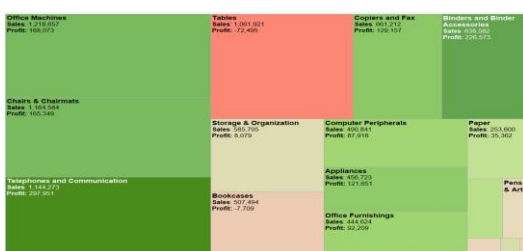
Pie Charts (แผนภูมิวงกลม) เป็นแผนภูมิที่แสดงเป็นสัดส่วนย่อย ๆ ต่อข้อมูลทั้งหมด เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่มีส่วนประกอบย่อยที่รวมกันเป็น 100% มีการแบ่งส่วนให้ดูง่าย และสวยงามประหยัดพื้นที่ แต่ในทางตรงกันข้ามอาจจะดูยากในเรื่องของจำนวนของข้อมูล ยิ่งถ้ามีจำนวนส่วนมาก จะยิ่งแยกยากและไม่ควรเป็นกราฟในรูปแบบ 3 มิติเพราะจะมองยากมากยิ่งขึ้น



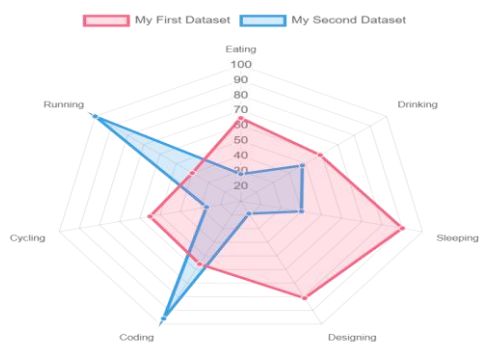
Doughnut Charts (แผนภูมิโดนัท) มีการออกแบบเดียวกับแผนภูมิวงกลม แต่สามารถแสดงข้อมูลได้มากกว่า 1 ชุดข้อมูล เหมาะที่จะใช้ในการเปรียบเทียบชุดข้อมูล



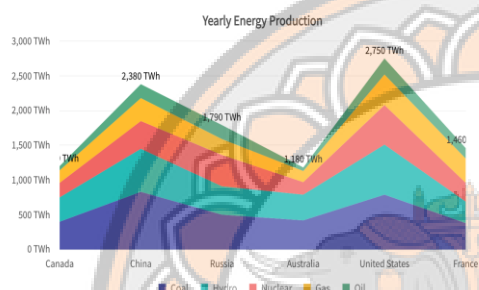
Scatter Plot เป็นแผนภูมิที่ใช้จุดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้อมูล 2 ชุด เหมาะสำหรับใช้แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีปริมาณมาก ๆ แล้วนำไปวิเคราะห์ต่อ เช่น ข้อมูลผลการทดลองสองกลุ่มทดลอง ข้อมูลแสดงคุณภาพการผลิต



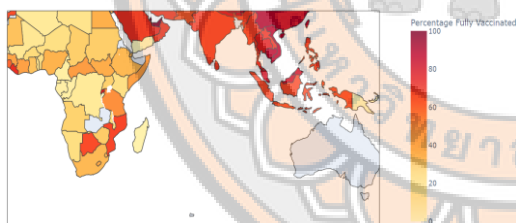
Tree Maps (แผนภูมิต้นไม้) คือการนำเสนอข้อมูลแบบแสดงให้เห็นพื้นที่ แสดงผลเป็นในแบบลำดับขั้น หรือแบบโครงสร้างต้นไม้ อาจจะนำเสนอข้อมูลแต่ละประเภทเป็นประเภทย่อย ๆ ของข้อมูลนั้น โดยขนาดของพื้นที่และใช้สีที่แตกต่างกัน



Radar Charts (แผนภูมิเรดาร์) เป็นแผนภูมิที่ใช้ลักษณะคล้ายแผนภูมิวงกลม เหมาะสำหรับนำเสนอข้อมูลเป็นหัวข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์หาจุดอ่อน จุดแข็งของข้อมูล ซึ่งจำนวนเหลี่ยมของเรดาร์จะเท่ากับจำนวนหัวข้อของข้อมูล และแปลงข้อมูลแล้วจะกระจายจากจุดศูนย์กลางของวงกลมไปในแต่ละแกน



Area Charts (แผนภูมิพื้นที่) มีหน้าตาคล้ายแผนภูมิเส้น ในพื้นที่ของแผนภูมิระหว่างแกน และเส้นจะถูกเน้นด้วยสีหรือลวดลาย เหมาะสำหรับเน้นความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลา แสดงให้เห็นผลรวมของความแตกต่างระหว่างข้อมูลด้วยสี หรือลวดลาย



Choropleth Maps (Filled Maps) หรือแผนที่แถบสี มักจะนิยมเรียกว่า Filled Maps โดย Map ประเภทนี้จะนิยมใช้สีในการเปรียบเทียบเชิงอัตราส่วน เช่น ใช้ดูความหนาแน่นของจำนวนประชากรแต่ละพื้นที่ หรือดูอัตราการเกิดโรคของประชากรในประเทศ โดยใช้เฉดสีเป็นตัวชี้วัดว่ามากหรือน้อย

Activity! COVID-19

โจทย์: องค์กรด้านสุขภาพต้องการเปรียบเทียบความคืบหน้าในการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด-19 ของหลายประเทศในช่วงเวลาหนึ่ง โดยระบุแนวโน้มและความเหลื่อมล้ำที่อาจเกิดขึ้นในการจำหน่ายวัคซีน

Explore data: <https://raw.githubusercontent.com/owid/covid-19-data/master/public/data/vaccinations/vaccinations.csv>

Let go!

จากข้อมูลข้างต้น จงออกแบบกราฟเพื่อแสดงสถานการณ์การฉีดวัคซีนปัจจุบันทั่วโลก

Activity! Stock Market Analysis

การวิเคราะห์โซเชียลมีเดีย: การวิเคราะห์ความรู้สึกของข้อมูล Twitter

โจทย์: ทีมการตลาดต้องการวิเคราะห์ความรู้สึกของทวีตเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของตนเมื่อเวลาผ่านไป และแสดงภาพคำที่พบบ่อยที่สุดในทวีตเชิงบวกและเชิงลบ

Explore data:

Load tweet data (you would replace this with actual Twitter API data)

```
tweets_df = pd.DataFrame({
    'date': pd.date_range(start='2023-01-01', end='2023-12-31', freq='D'),
    'positive': np.random.randint(0, 100, 365),
    'neutral': np.random.randint(0, 100, 365),
    'negative': np.random.randint(0, 100, 365),
    'text': ['Sample tweet ' * np.random.randint(1, 10) for _ in range(365)]})
```

Let go!

จากข้อมูลข้างต้น จงออกแบบกราฟเพื่อแสดงภาพคำที่พบบ่อยที่สุดในทวีตเชิงบวกและเชิงลบ

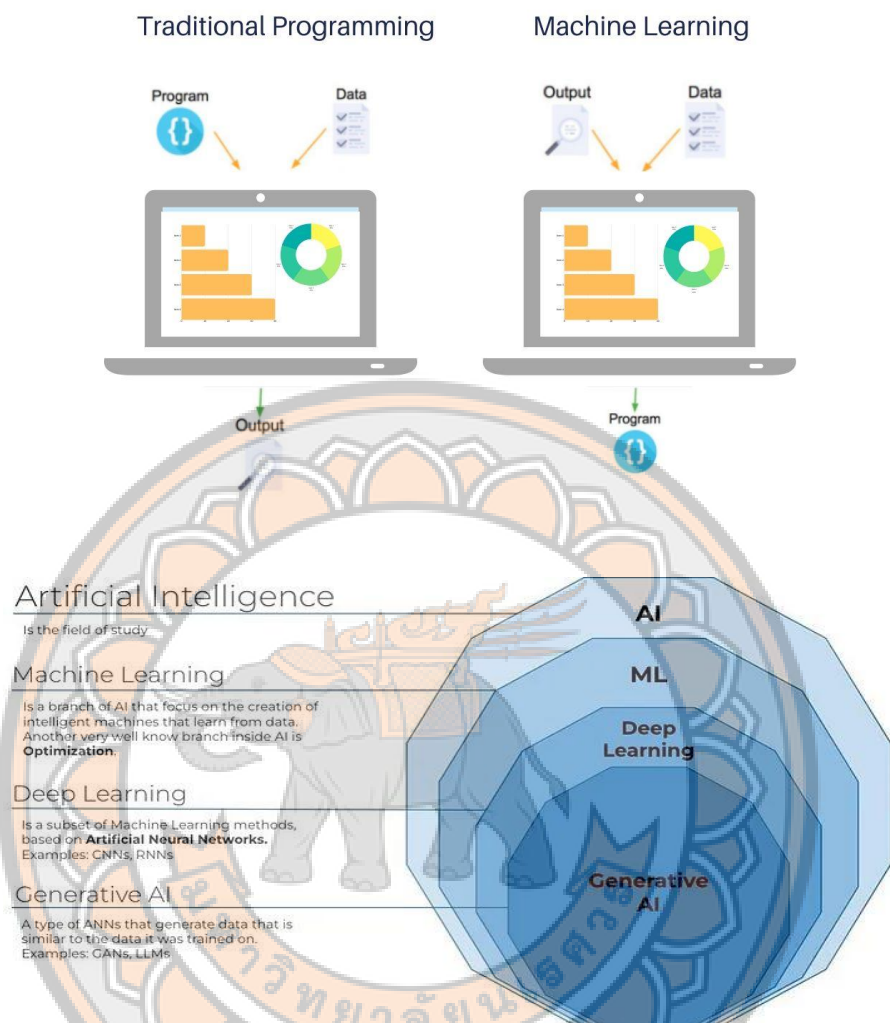
กิจกรรมที่ 1: Machine Learning and Model Evaluation with Teachable Machine and Google Sheets

Agenda

- แนะนำการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)
- แนะนำ Teachable Machine
- กิจกรรม hands-on: การสร้างโมเดล
- การประเมินประสิทธิภาพของโมเดล
- กิจกรรม hands-on: Confusion Matrix ใน Google Sheets
- ถามตอบและอภิปราย

What is Machine Learning?

การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) คือสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอัลกอริทึมและเทคนิคที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้จากข้อมูล และปรับปรุงการทำงานของตนเองได้โดยไม่ต้องมีการโปรแกรมอย่างชัดเจนสำหรับทุกขั้นตอน



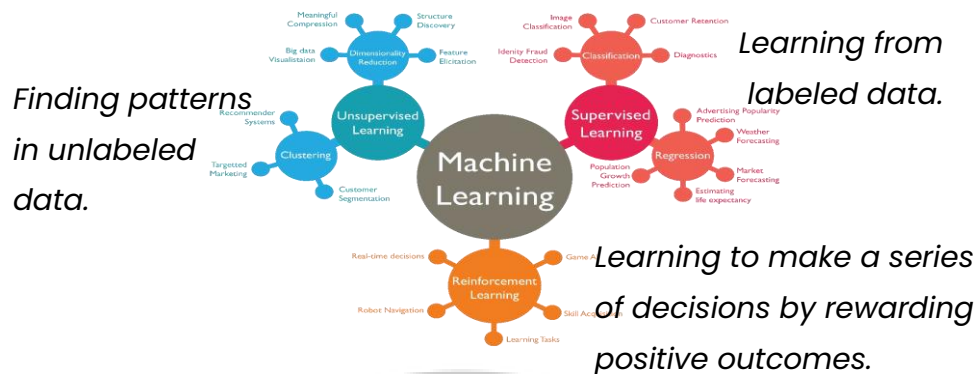
Real-world Applications

Examples:

- Recommendation Systems (Netflix, YouTube, Facebook Ads, TikTok, Shopee)
- Voice Assistants (Siri, Google Assistant)
- Self-driving cars, Maps
- Medical diagnosis
- Generative AI (ChatGPT, DALL-E2, Midjourney, Copy.ai)



Types of Machine Learning



Supervised Learning:

- Learning from labeled data.
- Examples of algorithms
 - Regression
 - Support vector machine
 - Naive Bayes
 - Gradient boosting
 - Classification trees / random forest

Unsupervised Learning:

- Finding patterns in unlabeled data.
- Examples of algorithms
 - K-Means
 - K Nearest Neighbour

Reinforcement Learning:

- Learning to make a series of decisions by rewarding positive outcomes.
- Examples of algorithms
 - Markov Decision Processes (MDP)
 - Q-Learning

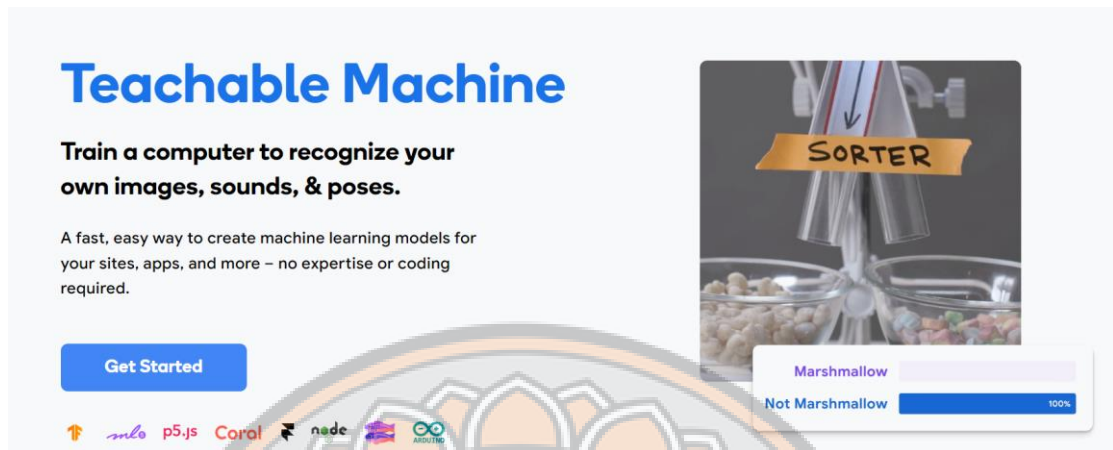
AlphaGo

Over time, AlphaGo improved and became increasingly stronger and better at learning and decision-making. This process is known as reinforcement learning.

Go to AlphaGo : <https://www.deepmind.com/research/highlighted-research/alphago>

Teachable Machine

An easy-to-use tool that lets you train machine learning models without any



Teachable Machine

Train a computer to recognize your own images, sounds, & poses.

A fast, easy way to create machine learning models for your sites, apps, and more – no expertise or coding required.

[Get Started](#)

↑ ml5 p5.js Coral node TensorFlow.js



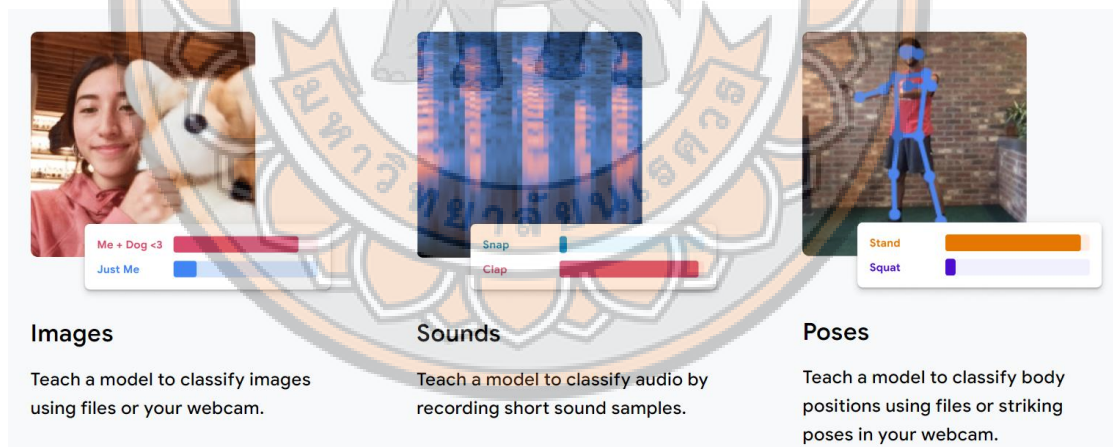
SORTER

Marshmallow ☐

Not Marshmallow ☒ 100%

Why Teachable Machine?

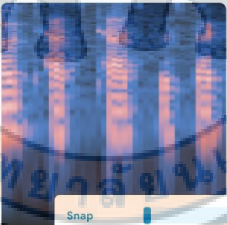
- **No Code:** Ideal for beginners.
- **Instant Feedback:** See results in real-time.
- **Versatile:** Can be used for image, sound, or pose projects.





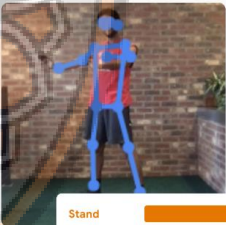
Me + Dog <3 ☒

Just Me ☐



Snap ☐

Clap ☒



Stand ☒

Squat ☐

Images

Teach a model to classify images using files or your webcam.

Sounds

Teach a model to classify audio by recording short sound samples.

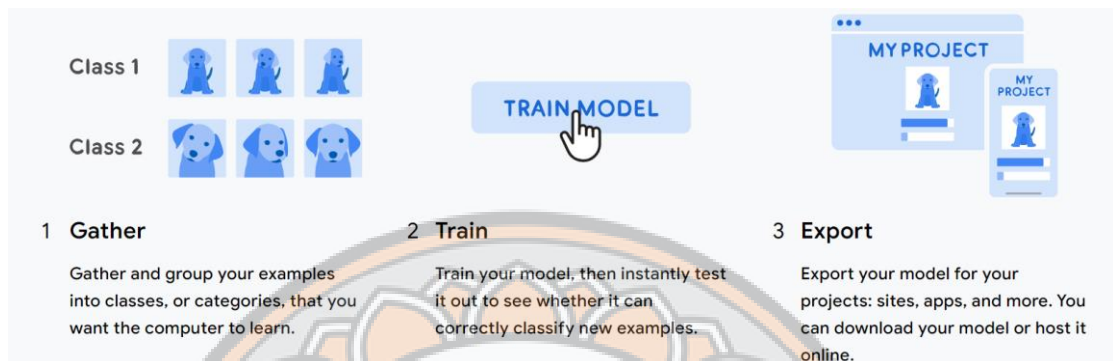
Poses

Teach a model to classify body positions using files or striking poses in your webcam.

Live Demo

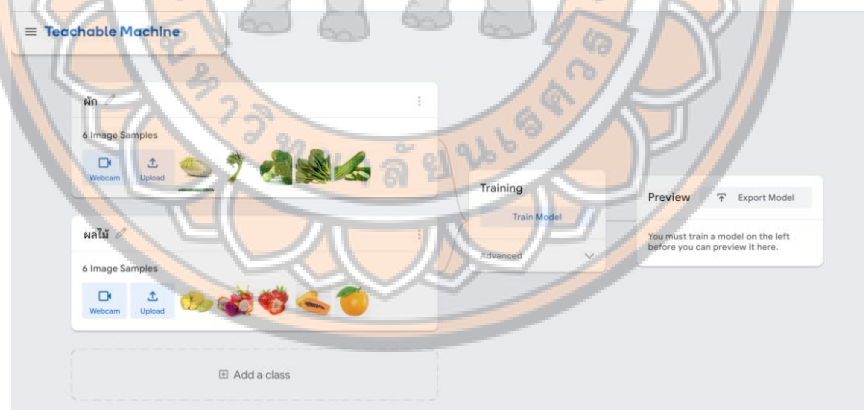
"Let's train a model to recognize objects right now!"

Go to [Teachable Machine](#)

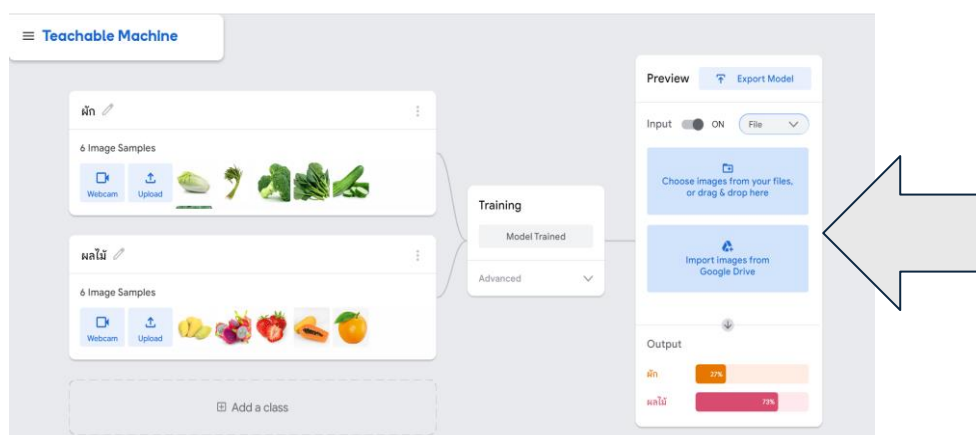


Gather and Train

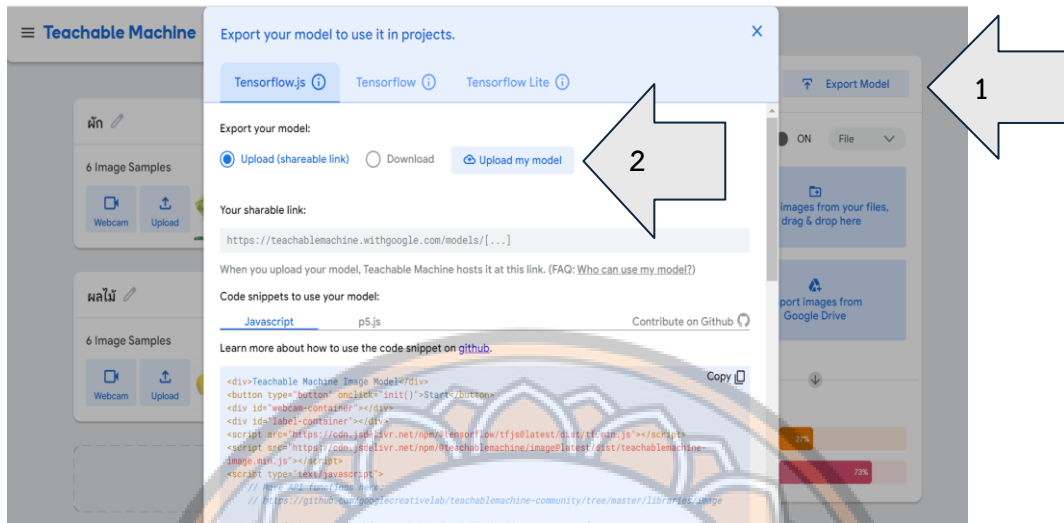
1. ดาวน์โหลดรูปภาพตัวอย่างผัก-ผลไม้ ที่นี้
2. นำเข้าข้อมูลโดยจำแนกตามคลาส (คลาสผัก และคลาสผลไม้)
3. กดปุ่ม Train Model



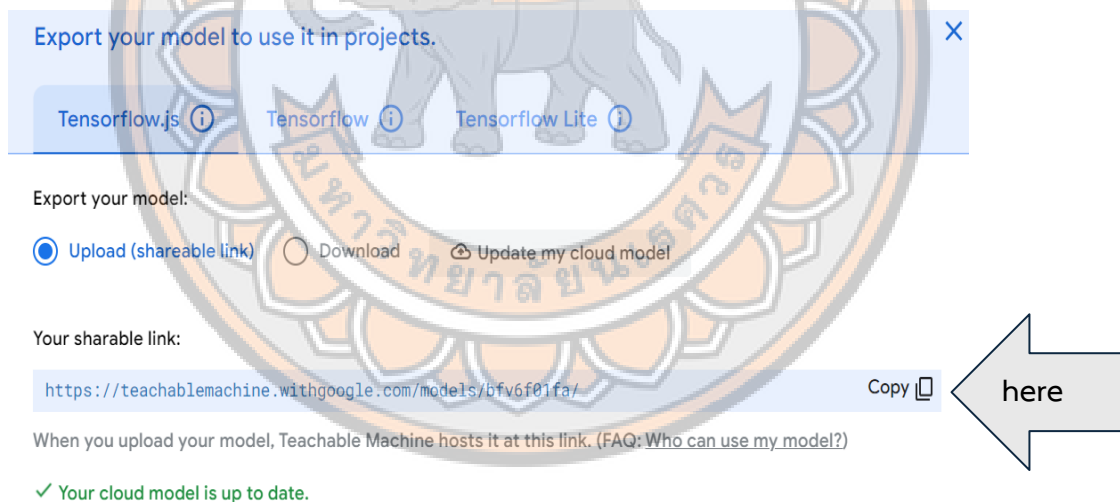
Test your model



Export your model



Your model is READY!



Tips

Epochs	จำนวนรอบของการเทรน โดยแต่ละ Epoch จะทำให้ Loss ลดลง ในขณะที่ Accuracy เพิ่ม
Batch Size	● ขนาดของ Batch ซึ่งก็คือจำนวนรายการข้อมูลที่จะให้ Optimiser คำนวณในหนึ่งครั้ง เช่น ข้อมูลมี 2,000 รายการ ถ้ากำหนด Batch size เป็น 32 แปลว่า Optimiser จะต้องทำงาน 62.5 ครั้ง จึงจะครบทั้ง 2,000 รายการ และถ้ากำหนด Epoch เป็น 20 ก็หมายถึงการทำงาน 62.5 ครั้ง 20 รอบ ● การกำหนด Batch size จะมีผลโดยตรงกับความเร็วในการคำนวณ ยิ่ง Batch ใหญ่ ยิ่งคำนวณเร็ว แต่ Batch ที่ใหญ่เกินไปอาจทำให้ข้อมูลที่คำนวณมีขนาดใหญ่เกินไปกว่า Memory ของเครื่องเราจะรองรับได้
Learning Rate	● Hyperparameter ตัวหนึ่งที่ควบคุมว่าในหนึ่ง Step ของการเทรน จะทำการปรับ weight ของ Neural Network มากน้อยแค่ไหน ● ถ้า Learning Rate มีค่าน้อย weight ของโมเดลก็จะเปลี่ยนแปลงน้อย การทำงานของโมเดลก็จะเปลี่ยนไปน้อย Loss ก็ไม่ค่อยเปลี่ยน ● ถ้า Learning Rate มีค่ามาก weight ของโมเดลก็จะเปลี่ยนแปลงมาก การทำงานของโมเดลก็จะเปลี่ยนไปมาก Loss จะเปลี่ยนแปลงมาก
ตัวอย่างแหล่งชุดข้อมูล image datasets	https://www.kaggle.com/datasets?search=image

Hands-on Experience I

Now, it's your turn! Use your laptops or smartphones to access Teachable Machine and start your mini-project!

Share Your Model!



What is Confusion Matrix ?

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจำแนกประเภท (Classification) ซึ่งช่วยให้สามารถเห็นรายละเอียดการทำงานของโมเดลได้ชัดเจนขึ้น

ส่วนประกอบของ Confusion Matrix:

ประกอบด้วยตารางที่แสดงการทำนายผลและผลลัพธ์จริง โดยมีส่วนประกอบหลักดังนี้:

1. **True Positive (TP)**

จำนวนของตัวอย่างที่โมเดลทำนายถูกต้องว่าเป็น Positive (หรือกลุ่มเป้าหมาย) และเป็น Positive จริง

2. **False Positive (FP)**

จำนวนของตัวอย่างที่โมเดลทำนายว่าเป็น Positive แต่จริง ๆ แล้วเป็น Negative (หรือไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย)

3. **True Negative (TN)**

จำนวนของตัวอย่างที่โมเดลทำนายถูกต้องว่าเป็น Negative และเป็น Negative จริง

4. **False Negative (FN)**

จำนวนของตัวอย่างที่โมเดลทำนายว่าเป็น Negative แต่จริง ๆ แล้วเป็น Positive

	Predicted Positive	Predicted Negative
Actual Positive	True Positive (TP)	False Negative (FN)
Actual Negative	False Positive (FP)	True Negative (TN)

ตัวอย่างการใช้ Confusion Matrix ในการจำแนกคนล้ม

- TP (True Positive) เช่น กรณีที่ผู้ทดลองล้ม แล้วโมเดลทำนายว่าล้ม
- TN (True Negative) เช่น กรณีที่ผู้ทดลองไม่ล้ม แล้วโมเดลทำนายว่าไม่ล้ม

- FP (False Positive) เช่น กรณีที่ผู้ทดลองไม่ล้ม แต่โมเดลทำนายว่าล้ม
- FN (False Negative) เช่น กรณีที่ผู้ทดลองล้ม แต่โมเดลทำนายว่าไม่ล้ม

Model Performance Analysis

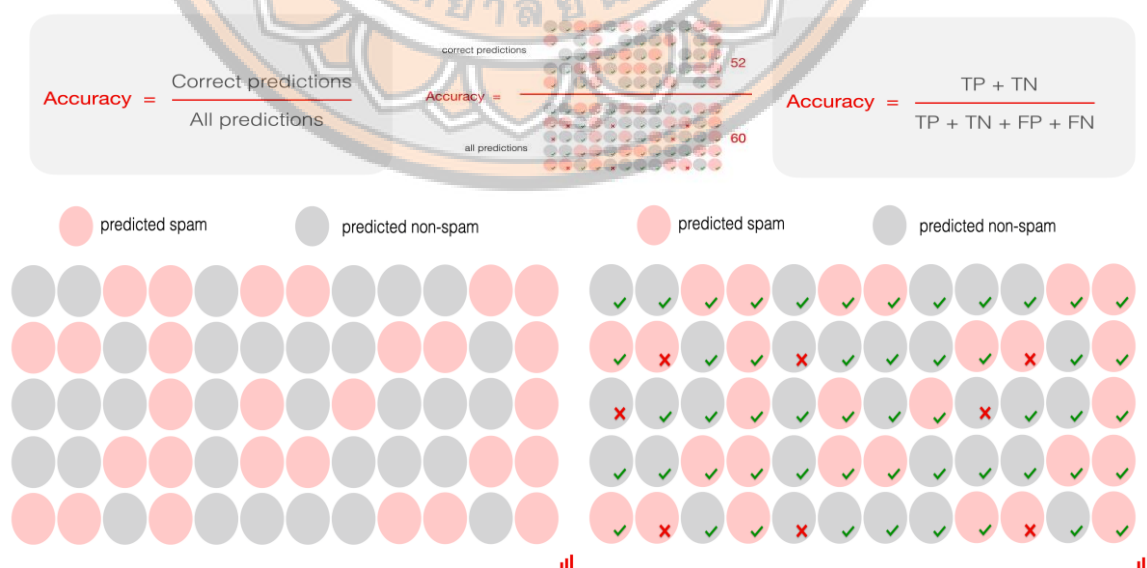
การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของโมเดล (Model Performance Analysis) สามารถพิจารณาจากตัวชี้วัดต่าง ๆ ดังนี้

1. **ความแม่นยำ (Accuracy)** เป็นการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของการทำนายที่ถูกต้องจากโมเดล
2. **Recall** เป็นการคำนวณความสามารถของโมเดลในการตรวจจับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
3. **ค่าความแม่นยำ (Precision)** เป็นการคำนวณความแม่นยำของการทำนายที่เป็นบวก
4. **F1 Score** เป็นการคำนวณความสมดุลระหว่างความไวและความแม่นยำ

ACTUAL VALUES	POSITIVE	NEGATIVE	
	POSITIVE	NEGATIVE	
POSITIVE	TP	FN	$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$ $Recall = \frac{TP}{TP + FN}$ $Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + FN + TN}$ $F1\ Score = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall}$
NEGATIVE	FP	TN	

Accuracy : วัดว่าโมเดลสามารถทำนายได้ถูกต้องบ่อยเพียงใดจากจำนวนการทำนายทั้งหมด

แหล่งที่มา: <https://www.evidentlyai.com/classification-metrics/accuracy-precision-recall>



Hands-on Experience II

กิจกรรมกลุ่ม

จำแนกขยะด้วย AI: ฝึกสอนโมเดลและวัดผลด้วย Confusion Matrix

[Go to labsheet](#)

and make a copy to your drive

ส่ง Google Sheets ผลงานที่ [สมุดบันทึกผลงาน](#)



ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างจำแนก Glass กับ Metal

- โมเดลทำนายว่าเป็น Glass ถูกต้อง (True Positive - TP) = 39 รูป
- โมเดลทำนายว่าเป็น Glass ผิด (False Negative - FN) = 1 รูป (จริง ๆ คือ Metal)
- โมเดลทำนายว่าเป็น Metal ถูกต้อง (True Negative - TN) = 38 รูป
- โมเดลทำนายว่าเป็น Metal ผิด (False Positive - FP) = 2 รูป (จริง ๆ คือ Glass)

Confusion Matrix สำหรับการจำแนก Glass และ Metal:

	Predicted: Glass	Predicted: Metal
Actual: Glass	39 (TP)	1 (FN)
Actual: Metal	2 (FP)	38 (TN)

การคำนวณ Accuracy:

Accuracy คือเมตริกที่ใช้วัดความถูกต้องโดยรวมของโมเดล โดยคำนวณจากสัดส่วนของการทำนายที่ถูกต้องทั้งหมด (ทั้ง True Positive และ True Negative) ต่อจำนวนการทำนายทั้งหมด:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

ในกรณีนี้:

$$\text{Accuracy} = \frac{39+38}{39+38+2+1} = \frac{77}{80} = 0.9625$$

หรือ 96.25%

การคำนวณเมตริกต่าง ๆ สำหรับ Glass:

1. Precision สำหรับ Glass:

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{39}{39+2} = \frac{39}{41} \approx 0.9512$$

หรือประมาณ 95.12%

Precision บอกว่าในบรรดาที่โมเดลทำนายว่าเป็น Glass ทั้งหมด มีความแม่นยำแค่ไหนที่เป็น Glass จริง ในกรณีนี้ 95.12% ของการทำนายว่าเป็น Glass นั้น ถูกต้อง

2. Recall สำหรับ Glass:

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{39}{39+1} = \frac{39}{40} = 0.975$$

หรือ 97.5%

Recall บอกว่าโมเดลสามารถดึงข้อมูลที่เป็น Glass จริงออกมาได้ครบถ้วนแค่ไหน ในกรณีนี้ โมเดลสามารถจำแนก Glass ที่เป็นจริงได้ถึง 97.5%

3. F1 Score สำหรับ Glass:

$$\text{F1 Score} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} = 2 \times \frac{0.9512 \times 0.975}{0.9512 + 0.975} = 2 \times \frac{0.927}{1.9262} \approx 0.962$$

หรือ 96.2%

F1 Score เป็นการวัดที่ครอบคลุมทั้ง Precision และ Recall โดยให้ความสำคัญกับค่าทั้งสองในลักษณะที่สมดุล ในกรณีนี้ F1 Score อยู่ที่ 96.2%

การคำนวณเมตริกต่าง ๆ สำหรับ Metal:

1. Precision สำหรับ Metal:

$$\text{Precision} = \frac{TN}{TN+FN} = \frac{38}{38+1} = \frac{38}{39} \approx 0.9744$$

หรือประมาณ 97.44%

Precision สำหรับ Metal บอกว่าในบรรดาที่โมเดลทำนายว่าเป็น Metal ทั้งหมด มีความแม่นยำแค่ไหนที่เป็น Metal จริง ในกรณีนี้ 97.44% ของการทำนายว่าเป็น Metal นั้นถูกต้อง

2. Recall สำหรับ Metal:

$$\text{Recall} = \frac{TN}{TN+FP} = \frac{38}{38+2} = \frac{38}{40} = 0.95$$

หรือ 95%

Recall สำหรับ Metal บอกว่าโมเดลสามารถดึงข้อมูลที่เป็น Metal จริงออกมาได้ครบถ้วนแค่ไหน ในกรณีนี้ โมเดลสามารถจำแนก Metal ที่เป็นจริงได้ถึง 95%

3. F1 Score สำหรับ Metal:

$$\text{F1 Score} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} = 2 \times \frac{0.9744 \times 0.95}{0.9744 + 0.95} = 2 \times \frac{0.9257}{1.9244} \approx 0.9618$$

หรือ 96.18%

F1 Score สำหรับ Metal เป็นการวัดที่ครอบคลุมทั้ง Precision และ Recall โดยให้ความสำคัญกับค่าทั้งสองในลักษณะที่สมดุล ในกรณีนี้ F1 Score อยู่ที่ 96.18%

ดาวน์โหลดสำเนาไฟล์ (หลังการอบรม)

สามารถดาวน์โหลดไฟล์กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

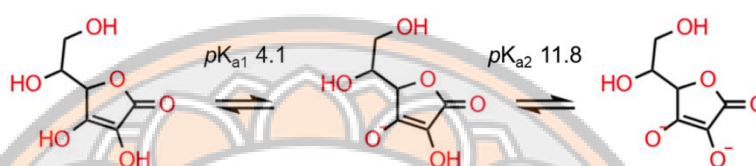
- ตัวอย่างรูปผัก-ผลไม้
- Copy of สมุดบันทึกผลงาน
- Copy of template_ConfusionMatrix_Analysis

ได้ที่ <https://drive.google.com/drive/folders/1ONPAwiQDdqazMiYrs3ppK4VDykoXWTmZ?usp=sharing>

กิจกรรมที่ 1 การวิเคราะห์ปริมาณกรดแอสคอร์บิกโดยการไทเทรต

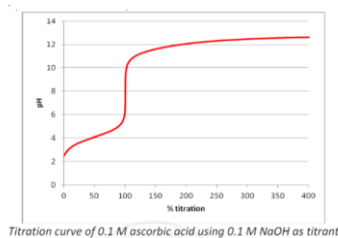
บทนำ

วิตามินซี หรือ กรดแอสคอร์บิก เป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ วิตามินซีมีความสำคัญต่อการเสริมสร้างการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อและการดูดซึมธาตุเหล็ก เด็กและช่วงวัยรุ่นอายุ 9 – 18 ปี ควรได้รับ 60 -100 มิลลิกรัมต่อวัน วิธีหนึ่งที่สามารถใช้วิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี คือ การไทเทรตด้วยเบสดังสมการ



คำถามก่อนการทดลอง

- จากสมการเคมีในบทนำ อธิบายว่าเหตุใดวิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิกจึงมีสมบัติเป็นกรด
ตอบ.....
- จากสมการเคมีในบทนำ อธิบายว่าเหตุใดวิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิกจึงมีสมบัติเป็นกรด
ตอบ.....
- ประมาณค่า pH ของจุดสมมูลเมื่อกรดแอสคอร์บิก 0.10 M ทำปฏิกิริยาพอดีกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.10 M เกิดเป็นโซเดียมแอสคอร์เบต ($C_6H_7O_6Na$)
ตอบ.....
- ระบุจุดสมมูลและจุดยุติบนกราฟการไทเทรตกรดแอสคอร์บิกด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยใช้ฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ (ช่วง pH การเปลี่ยนสี 8.2 – 10.0) ฟีนอล์ฟทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมหรือไม่ อธิบายเหตุ



ตอบ.....

5. อธิบายว่าเหตุใด สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จึงจัดเป็นสารมาตรฐานทุติยภูมิ

ตอบ.....

6. ระบุข้อปฏิบัติใดที่ไม่มีผลต่อความแม่นยำของผลการไทเทรต

- ☐ การกลั่นบิวเรต
☐ การกลั่นปิเปต
☐ ขวดรูปชมพู่ต้องแห้ง
☐ บีกเกอร์ที่ใส่สารต้องแห้ง

สารเคมีและอุปกรณ์

1. สารละลายกรดแอสคอร์บิก
2. สารละลาย NaOH (เข้มข้นประมาณ 0.010 M)
3. ฟีนอล์ฟทาลีน 1 ขวด
4. บิวเรตและขวดตวง 1 ชุด
5. ปิเปต 10 mL พร้อมลูกยาง 1 ชุด
6. ขวดรูปกรวย 100 mL จำนวน 3 ใบ
7. หลอดหยด 1 อัน
8. บีกเกอร์ 100 mL จำนวน 2 ใบ

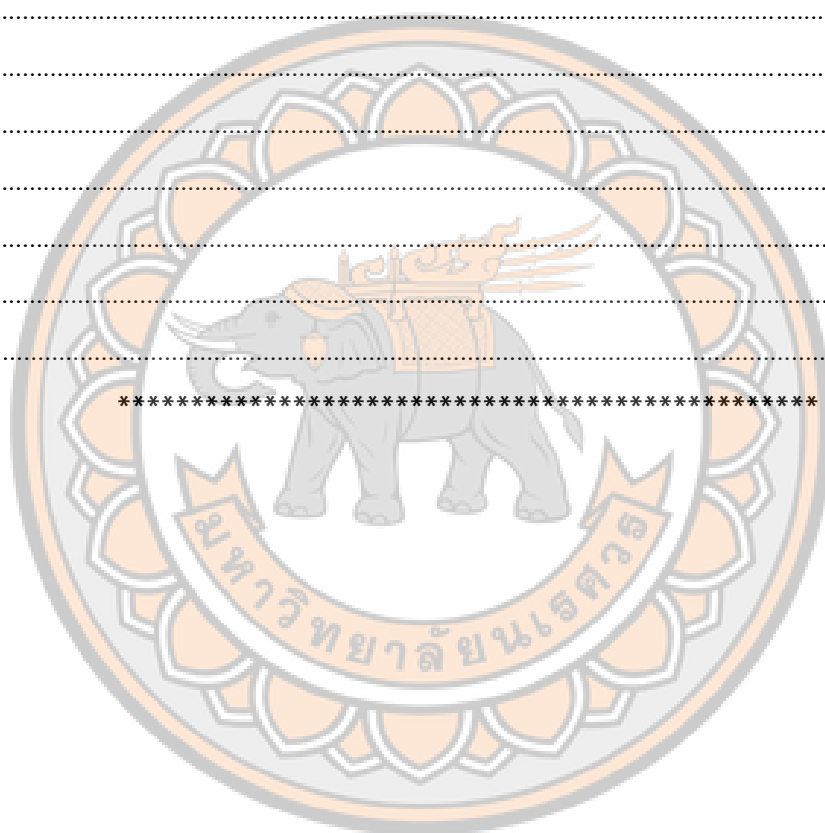
วิธีทดลอง

1. บรรจุสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนในบิวเรต
2. ปิเปตสารละลายกรดแอสคอร์บิก 10 mL ลงในขวดรูปชมพู่ 3 ขวด เติมฟีนอล์ฟทาลีน 2 หยด
3. ทำการไทเทรต 3 ครั้ง

ผลการทดลอง

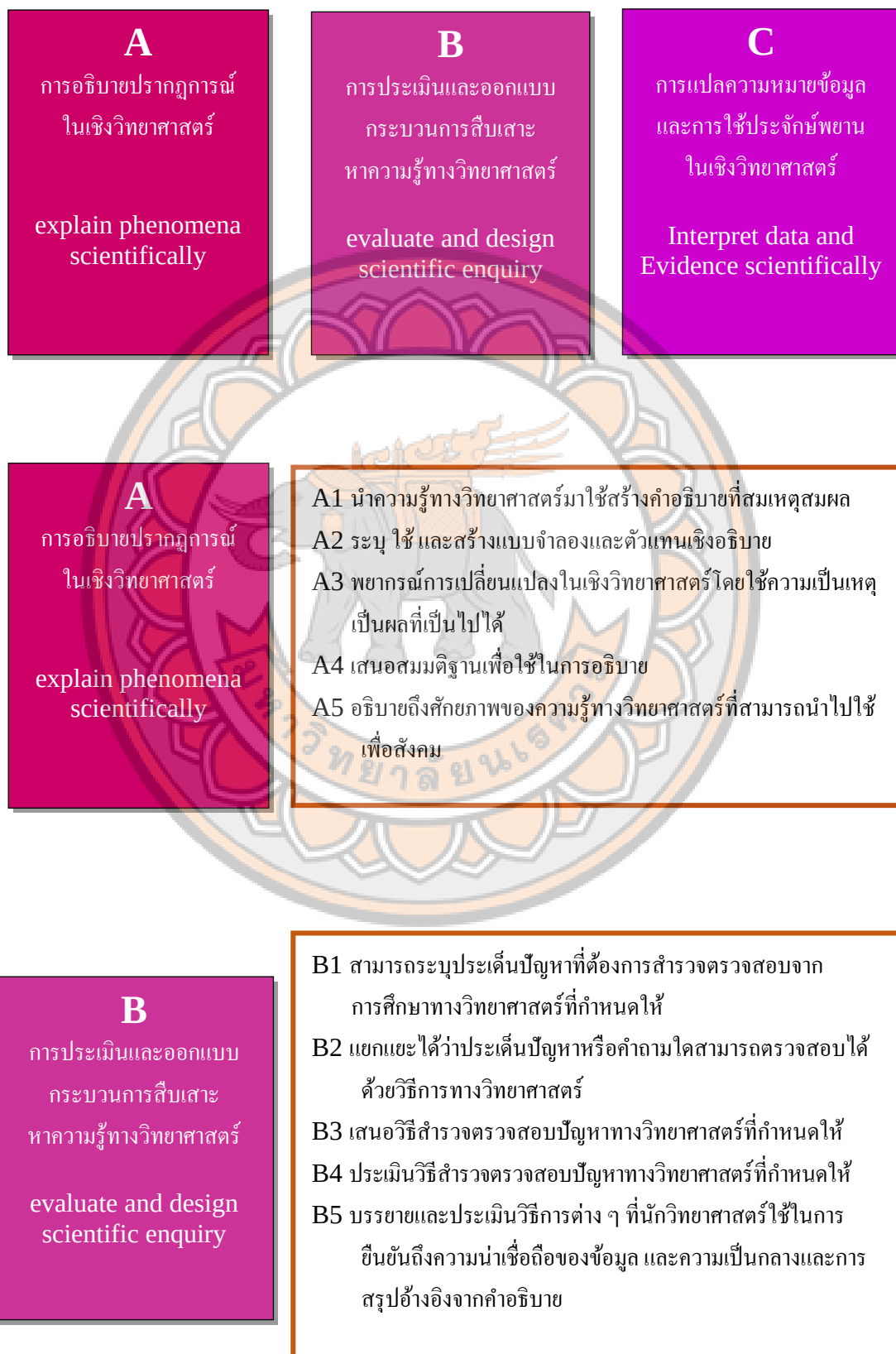
ครั้งที่	ปริมาตรเริ่มต้น (mL)	ปริมาตรสิ้นสุด (mL)	ปริมาตรที่ใช้ (mL)
1			
2			
3			
ค่าเฉลี่ย			

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง



สมรรถนะจากกิจกรรม

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวทาง สสวท.



C

การแปลความหมายข้อมูล
และการใช้ประจักษ์พยาน
ในเชิงวิทยาศาสตร์

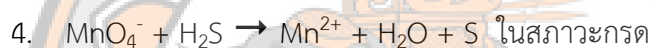
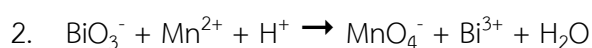
Interpret data and
Evidence scientifically

- C1 แปลงข้อมูลที่น่าสนใจในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น
- C2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลง
ข้อสรุป
- C3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับ
วิทยาศาสตร์
- C4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทาง
วิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น
- C5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจาก
แหล่งที่มาที่หลากหลาย (เช่น หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต และ
วารสาร)



กิจกรรมที่ 1 การสมดุลสมการรีดอกซ์

ดุลสมการรีดอกซ์ต่อไปนี้



กิจกรรมที่ 2 ปฏิกริยารีดอกซ์

จุดประสงค์การทดลอง

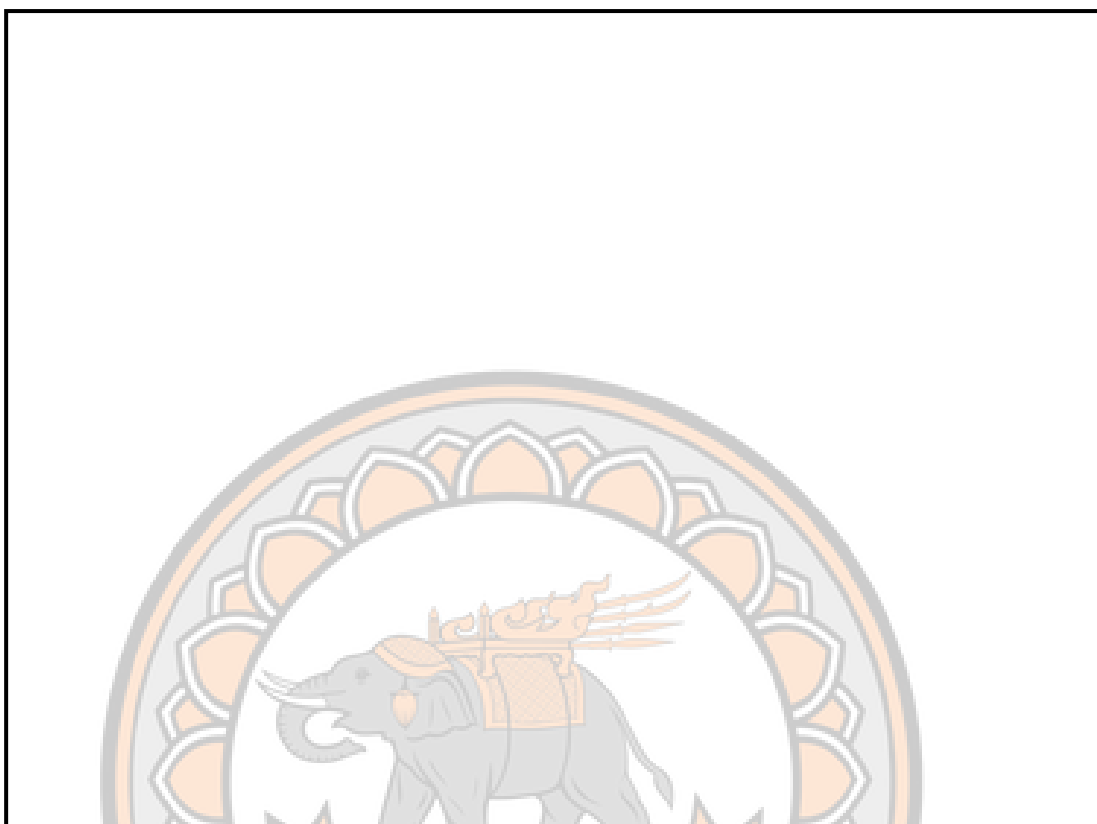
1. สามารถออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกริยารีดอกซ์ได้
2. สามารถเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของไอออนของโลหะได้

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. จานหลุมพลาสติก/จานสี | 6. แผ่นสังกะสี |
| 2. ปากคีบ | 7. สารละลาย CuSO_4 1 mol/dm ³ |
| 3. กระดาษทราย | 8. สารละลาย ZnSO_4 1 mol/dm ³ |
| 4. แผ่นทองแดง | 9. สารละลาย MgSO_4 1 mol/dm ³ |
| 5. แผ่นแมกนีเซียม | |

โจทย์ : ให้ออกแบบการทดลองเพื่อเรียงลำดับความสามารถในการรับอิเล็กตรอนของไอออนโลหะจากมากไปน้อย

แผนภาพการทดลอง



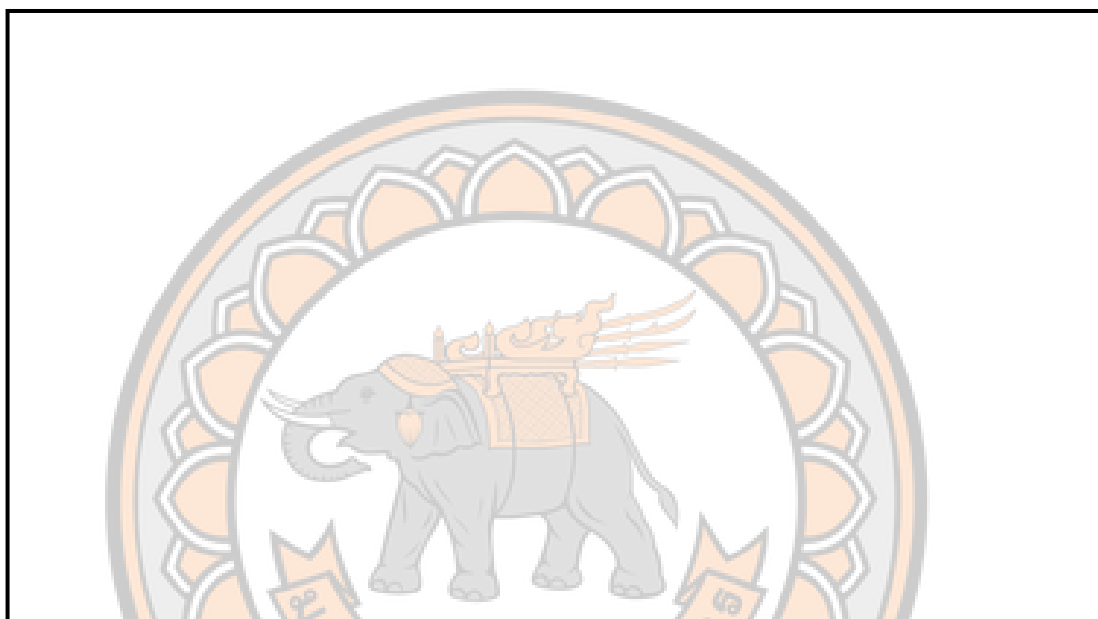
ตารางบันทึกผลการทดลอง

สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผลการทดลองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงและเครื่องหมาย ✗ กรณีที่ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลง และบันทึกการเปลี่ยนแปลงของโลหะและสารละลายที่เกิดขึ้น

	บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	Mg	Zn	Cu
MgSO ₄	☐	☐	☐
ZnSO ₄	☐	☐	☐

CuSO_4	☐	☐	☐
-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง



กิจกรรมที่ 3 เซลล์กัลวานิกย่อยส่วน

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองเพื่อหาค่าศักย์ไฟฟ้าของเซลล์กัลวานิกได้
2. อธิบายกระบวนการถ่ายโอนอิเล็กตรอนในเซลล์กัลวานิกได้

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. จานหลุมพลาสติก/จานสี | 9. ตะปูเหล็ก |
| 2. โลหะดีบุก | 10. สารละลาย CuSO_4 1 mol/dm ³ |
| 3. สายไฟพร้อมที่เสียบและคลิปปากจระเข้ | 11. สารละลาย ZnSO_4 1 mol/dm ³ |
| 4. กระดาษทราย | 12. สารละลาย MgSO_4 1 mol/dm ³ |
| 5. กระดาษกรอง | 13. สารละลาย FeSO_4 1 mol/dm ³ |
| 6. แผ่นทองแดง | 14. สารละลาย KNO_3 อิ่มตัว |
| 7. แผ่นแมกนีเซียม | 15. หลอดไฟ LED |
| 8. แผ่นสังกะสี | |

ตอนที่ 3.1 การหาเซลล์กัลวานิกที่ให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด

วิธีการทดลอง

1. ต่อเซลล์กัลวานิกตามแผนภาพเซลล์ $\text{Zn(s)} \mid \text{ZnSO}_4 \text{ (aq, 1 mol/dm}^3\text{)} \parallel \text{CuSO}_4 \text{ (aq, 1 mol/dm}^3\text{)} \mid \text{Cu(s)}$ โดยใช้จานหลุมจานสี่แต่ยังไม่ใส่สะพานเกลือ
2. ใช้สายไฟต่อแผ่นทองแดงและแผ่นสังกะสีเข้ากับโวลต์มิเตอร์ สังเกตทิศทางการเบนของเข็มโวลต์มิเตอร์และอ่านค่าความต่างศักย์
3. ทำเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่ให้ใส่สะพานเกลือ (ทำจากกระดาษกรองตัดเป็นแผ่นขนาดเล็กชุบสารละลาย KNO_3 อิ่มตัว) วางพาดจานหลุมทั้งสองช่องโดยให้ปลายกระดาษจุ่มในสารละลาย สังเกตทิศทางการเบนของเข็มโวลต์มิเตอร์และอ่านค่าความต่างศักย์
4. สลับขั้วของโวลต์มิเตอร์ สังเกตทิศทางการเบนเข็มโวลต์มิเตอร์และอ่านค่าความต่างศักย์
5. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1-4 โดยสลับคู่เซลล์ให้ครบทุกคู่

บันทึกผลการทดลอง

1. บันทึกข้อมูลจากการทดลอง

	Zn/Cu	Mg/Cu	Fe/Cu	Mg/Zn	Mg/Fe	Zn/Fe
ตัวถูกออกซิไดส์						
ตัวถูกรีดิวซ์						
ตัวออกซิไดส์						
ตัวรีดิวซ์						
ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)						

2. คำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์โดยใช้ข้อมูลจากตารางค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานครึ่งเซลล์รีดักชันและคำนวณเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน

	การคำนวณค่าศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ตามทฤษฎี	เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน
Zn/Cu		

	การคำนวณศักย์ไฟฟ้ามาตรฐานของเซลล์ตามทฤษฎี	เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน
Mg/Cu		
Fe/Cu		
Mg/Zn		
Mg/Fe		
Zn/Fe		

3. คำถามหลังการทดลองสำหรับเซลล์กัลวานิกที่ให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุด

คำถาม	คำตอบ
3.1 วาดภาพแสดงการต่อเซลล์กัลวานิกที่ให้ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงที่สุด พร้อมเขียนระบุองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วน	
3.2 ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (E_{cell}) ที่อ่านได้จากโวลต์มิเตอร์ มีค่าเท่าใด	
3.3 ทิศทางการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนของเซลล์กัลวานิกนี้เป็นอย่างไร	
3.4 สารใดทำหน้าที่เป็นตัวรีดิวซ์	
3.5 สารใดทำหน้าที่เป็นตัวออกซิไดส์	
3.6 เขียนปฏิกิริยารีดักชัน	
3.7 เขียนปฏิกิริยาออกซิเดชัน	
3.8 เขียนปฏิกิริยารีดอกซ์	
3.9 เขียนแผนภาพเซลล์ (cell diagram)	

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง



ตอนที่ 3.2 การประยุกต์ใช้เซลล์กัลวานิก

โจทย์ ให้ออกแบบต่อเซลล์กัลวานิกเพื่อให้หลอดไฟ LED ติดและหลอดไฟไม่ขาด
เงื่อนไข หลอดไฟจะติดเมื่อมีความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง 2.0 - 5.0 V

วาดภาพการทดลองการต่อเซลล์กันวันนี้ที่ทำให้หลอดไฟติด โดยระบุรายละเอียดว่ามีองค์ประกอบ
อะไรบ้าง



ค่าศักย์ไฟฟ้าที่ทำให้หลอดไฟติดเท่ากับ _____ V

กิจกรรมที่ 4 การแยกสารละลายด้วยกระแสไฟฟ้า

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองแยกสารละลายด้วยไฟฟ้าได้
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อแยกสารละลาย ZnSO_4 CuSO_4 และสารละลาย KI ด้วยกระแสไฟฟ้าได้
3. ระบุขั้วที่เป็นแอโนด แคโทดและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสองได้

อุปกรณ์และสารเคมี

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. จานหลุมพลาสติก | 5. สารละลาย CuSO_4 1 mol/dm ³ |
| 2. แบตเตอรี่ 6 โวลต์ | 6. สารละลาย ZnSO_4 1 mol/dm ³ |
| 3. สายไฟพร้อมที่เสียบและคลิปปากจระเข้ | 7. สารละลาย KI 1 mol/dm ³ |
| 4. ไม้ดินสอ | 8. ฟีนอล์ฟทาไลน์ |

วิธีการทดลอง

1. ใส่สารละลาย ZnSO_4 1 mol/dm³ ในจานหลุมพลาสติก/จานสี 1 ช่อ ประมาณ 10 หยด
2. ใช้แท่งคาร์บอนเป็นอิเล็กโทรดและต่อขั้วไฟฟ้าเข้ากับแบตเตอรี่ 6 โวลต์ ให้ครบวงจรตั้งไว้สักครู่ สังเกตการเปลี่ยนแปลง
3. ทำการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1-2 แต่ใช้สารละลาย CuSO_4 1 mol/dm³ และ KI 1 mol/dm³ แทนสารละลาย ZnSO_4 1 mol/dm³ และเติมฟีนอล์ฟทาไลน์ลงสารละลาย KI ประมาณ 2-3 หยด สังเกตการเปลี่ยนแปลง

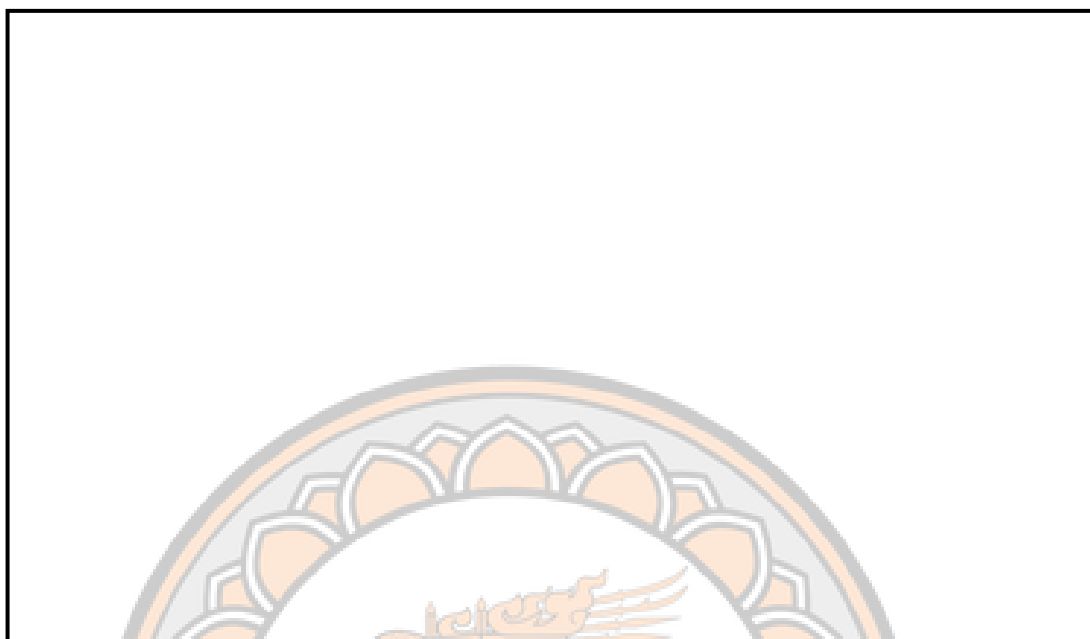
ค่าศักย์ไฟฟ้ารีดักชันมาตรฐานที่ 25 °C

$\text{K}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{K}(\text{s})$	$E^\circ = -2.92 \text{ V}$
$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$	$E^\circ = -0.83 \text{ V}$
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	$E^\circ = -0.76 \text{ V}$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	$E^\circ = +0.34 \text{ V}$
$\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq})$	$E^\circ = +0.54 \text{ V}$
$1/2\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$E^\circ = +1.23 \text{ V}$
$1/2\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	$E^\circ = +2.01 \text{ V}$

ผลการทดลอง

สารละลาย อิเล็กโทรไลต์	ปฏิกิริยาที่ขั้วอิเล็กโทรด	E°_{cell} (v)	สิ่งที่สังเกตได้ (กรด เบส สี แก๊ส อื่น ๆ)	
			Anode	Cathode
ZnSO_4	Anode: Cathode: Overall:			
CuSO_4	Anode: Cathode: Overall:			
KI	Anode: Cathode: Overall:			

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง



กิจกรรมที่ 5 Writing with Electrode Pen



จุดประสงค์การทดลอง

1. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการแยกสารละลายด้วยไฟฟ้าเคมีเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน
2. สามารถต่อวงจรเพื่อใช้ในการเขียนข้อความจาก electrode Pen ในสารละลายชนิดต่าง ๆ ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขั้วไฟฟ้า electrode Pen ได้

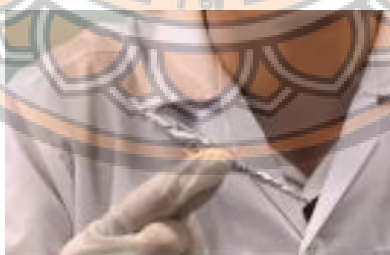


วัสดุอุปกรณ์

1. แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์
2. กระดาษกรอง
3. สายไฟปากจระเข้ 1 คู่ (สีดำ 1 เส้นและสีแดง 1 เส้น)
4. แบตเตอรี่ขนาด 9 v
5. สารละลาย KI ความเข้มข้น 1 M
6. สารละลาย $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ความเข้มข้น 1 M
7. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน

วิธีทดลอง

1. นำแผ่นอะลูมิเนียมตัดให้เป็นแผ่นสี่เหลี่ยมขนาดกว้างกว่าแผ่นกระดาษกรองเล็กน้อย พับด้านขอบทั้ง 4 ด้านตั้งขึ้นเล็กน้อยให้มีลักษณะเหมือนถาด
2. นำแผ่นอะลูมิเนียมอีกส่วนหนึ่งมาม้วนให้มีลักษณะเป็นแท่งปากกา ดังรูป



3. นำกระดาษกรองวางลงในถาดอะลูมิเนียมที่พับขึ้นในข้อที่ 1
4. หยดสารละลาย KI ให้ทั่วกระดาษกรอง (ระมัดระวังไม่ให้สารละลายมากจนเกินไป)
5. ต่อแบตเตอรี่ขนาด 9 v เข้ากับถาดอะลูมิเนียมและปากกาอะลูมิเนียม
6. นำปากกาอะลูมิเนียมเขียนลงบนกระดาษ สังเกตผลที่ได้บันทึกผลและอภิปรายผลการทดลอง

การทดลอง

7. สลับขั้วของปากกาอะลูมิเนียมกับถาดอะลูมิเนียมแล้วลองเขียนลงบนกระดาษ สังเกตผลที่ได้ บันทึกผลและอภิปรายผลการทดลอง

8. เปลี่ยนสารละลายที่ใช้เป็นสารละลาย $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ และหยดสารละลายฟีนอล์ฟทาเลอินให้ทั่วแผ่นกระดาษกรอง

9. ใช้ปากกาอลูมิเนียมเขียนลงบนกระดาษโดยให้ขั้วลบต่อกับปากกา และขั้วบวกต่อกับธาตุสังเกตผลที่ได้บันทึกผลและอภิปรายผลการทดลอง

10. สลับขั้วของปากกากับธาตุอลูมิเนียมแล้วใช้ปากกาอลูมิเนียมเขียนลงบนกระดาษ สังเกตผลที่ได้บันทึกผลและอภิปรายผลการทดลอง

ผลการทดลอง

การต่อขั้ว		ผลที่สังเกตได้	อภิปรายผลการทดลอง
ขั้วบวกของ แบตเตอรี่	ขั้วลบของ แบตเตอรี่		
ปากกา อลูมิเนียม	ธาตุ อลูมิเนียม		
ธาตุ อลูมิเนียม	ปากกา อลูมิเนียม		

สารละลาย $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

การต่อขั้ว		ผลที่สังเกตได้	อภิปรายผลการทดลอง
ขั้วบวก ของ แบตเตอรี่	ขั้วลบของ แบตเตอรี่		
ปากกา อลูมิเนียม	ธาตุ อลูมิเนียม		
ธาตุ อลูมิเนียม	ปากกา อลูมิเนียม		

สรุปผลการทดลอง

กิจกรรมที่ 6 การชุบโลหะ

จุดประสงค์การทดลอง

1. ทำการทดลองชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้าได้
2. อธิบายหลักการชุบโลหะด้วยกระแสไฟฟ้าและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าได้

อุปกรณ์และสารเคมี

1. การหลุม/จานสี
2. แบตเตอรี่ 3 โวลต์
3. สายไฟพร้อมที่เสียบและคลิปปรับระยะ
4. กระดาษทราย
5. ปากคีบ
6. คลิปหนีบกระดาษ
7. แผ่นทองแดง
8. สารละลาย CuSO_4 0.1 mol/dm³

โจทย์ ให้ออกแบบและทำการทดลองเพื่อชุบคลิปหนีบกระดาษด้วยทองแดง และทำให้คลิปหนีบกระดาษสะอาดเหมือนเดิม

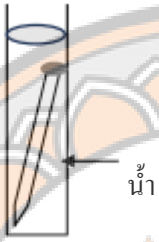
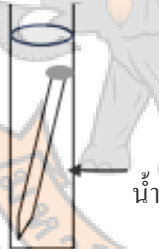
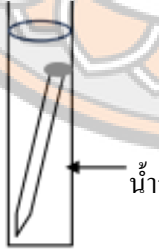
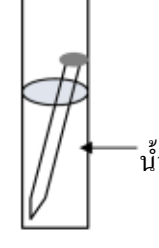
ตารางบันทึกผล

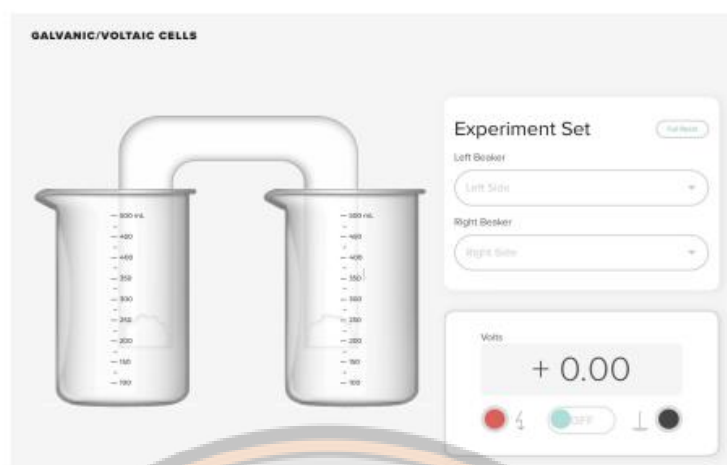
	การชุบคลิปหนีบกระดาษ	การทำให้คลิปหนีบกระดาษสะอาด
ภาพการต่ออุปกรณ์		
ขั้วที่ต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่คือ		
การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ที่ขั้วบวกของแบตเตอรี่คือ		
ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วบวกของแบตเตอรี่		
ขั้วที่ต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่คือ		
การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ที่ขั้วลบของแบตเตอรี่คือ		
ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่ขั้วลบของแบตเตอรี่		

อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

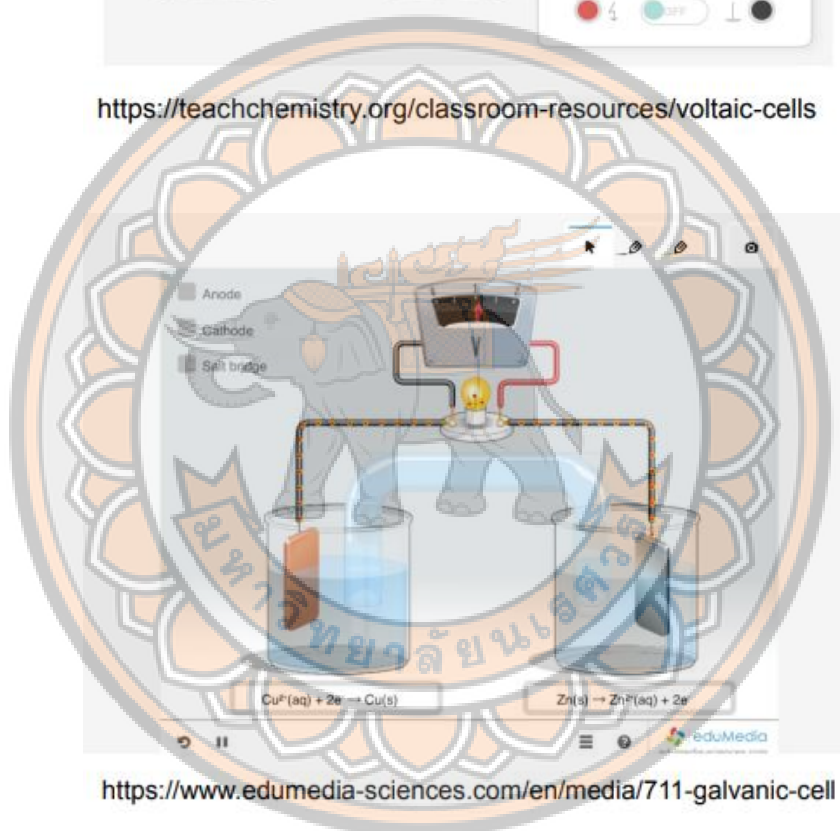
กิจกรรมที่ 7 การป้องกันการผุกร่อนของโลหะ

ให้ทำนายว่าตะปูเหล็กในหลอดทดลองใดจะผุกร่อนหรือเกิดสนิมก่อนกัน โดยใช้หมายเลข 1 – 4 เพื่อเรียงลำดับจากเร็วไปช้า

หลอดทดลองที่ใส่ตะปูเหล็กในสภาวะต่าง ๆ ให้เขียนระบุบริเวณที่เกิดการผุกร่อนหรือสนิมขึ้น	เรียงลำดับการผุกร่อน หรือเกิดสนิม
	
	
	
	



<https://teachchemistry.org/classroom-resources/voltaic-cells>



<https://www.edumedia-sciences.com/en/media/711-galvanic-cell>

ELECTROCHEMICAL CELLS

Gary L. Bertrand
University of Missouri-Rolla
[Background](#)

Standard Potentials:

Select Electrode on Left:

Copper

Select Solution on Left:

Copper(II) Nitrate

Concentration (moles/liter):
0.0001 to 2.00

1.00

Measure Cell Voltage

Solution in Salt Bridge is
2.00 M Sodium Nitrate

About this Simulation

Select Electrode on Right:

Lead

Select Solution on Right:

Lead(II) Nitrate

Concentration (moles/liter):
0.0001 to 2.00

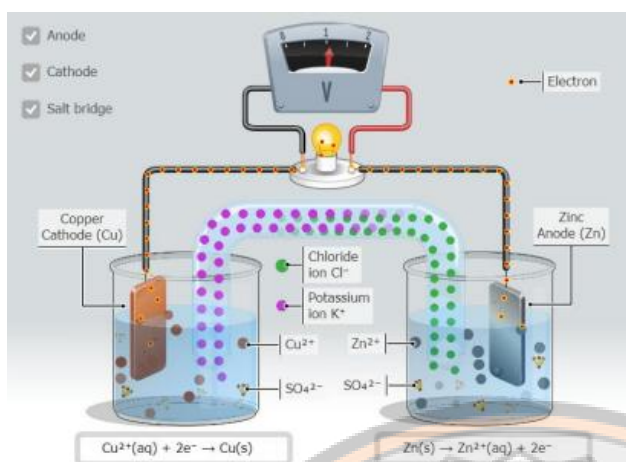
1.00

New Problem

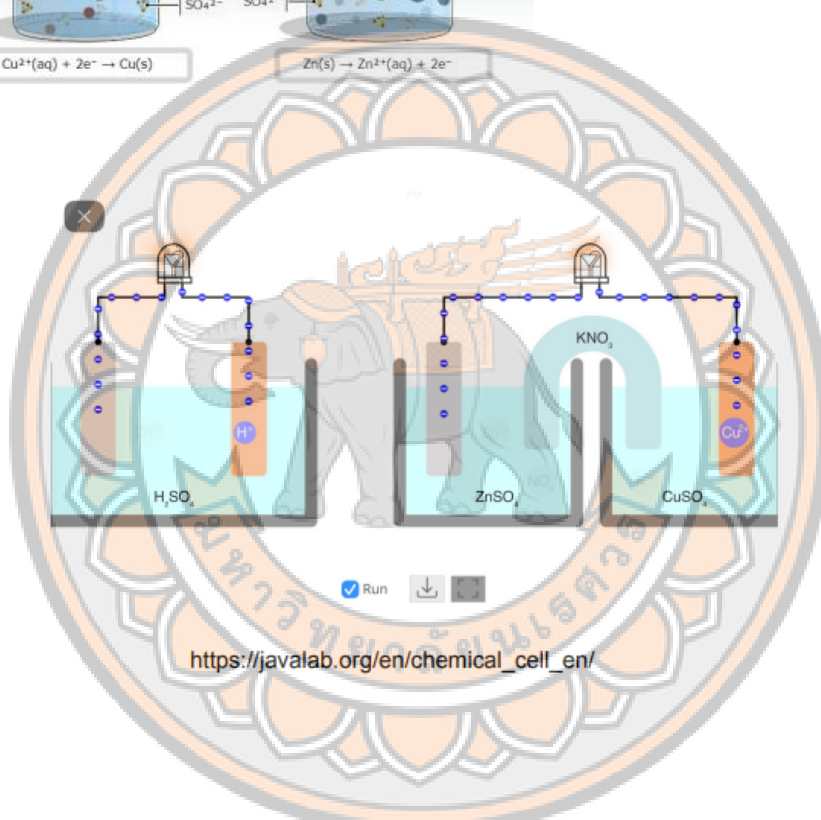
Level

Prepare cells with different electrodes and concentrations and measure their voltages.

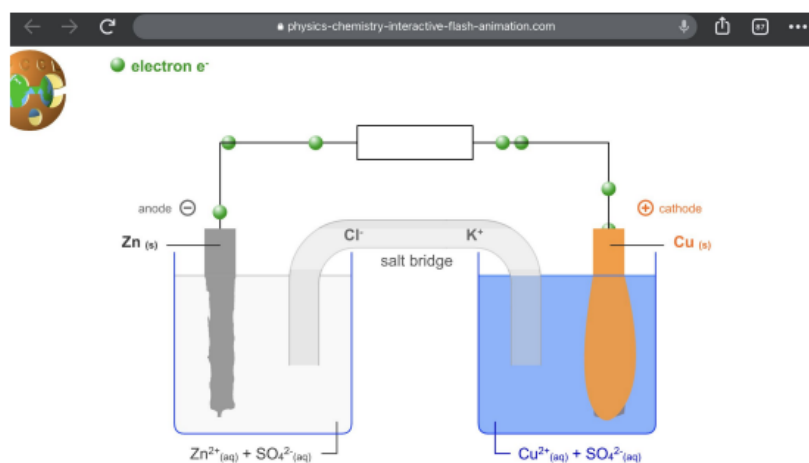
<https://web.mst.edu/~gbert/Electro/Electrochem.html>

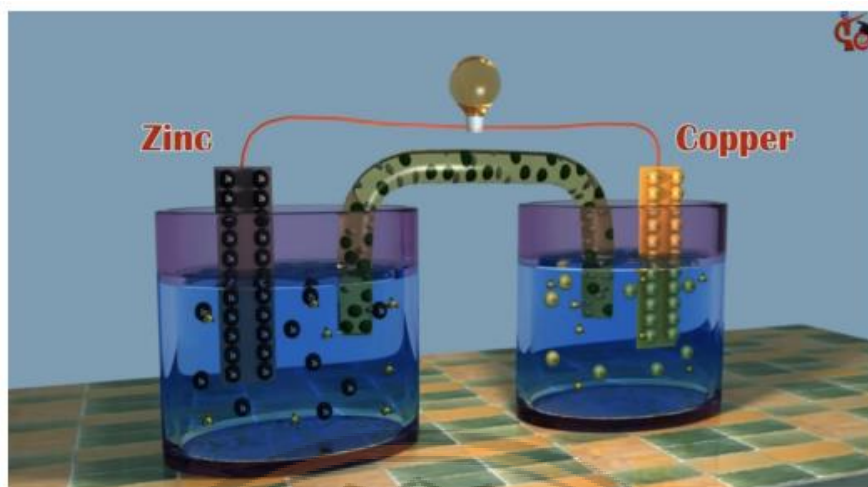


Galvanic cell – interactive simulations - eduMedia



https://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/chemistry_interactive/daniell_cell_flash.htm



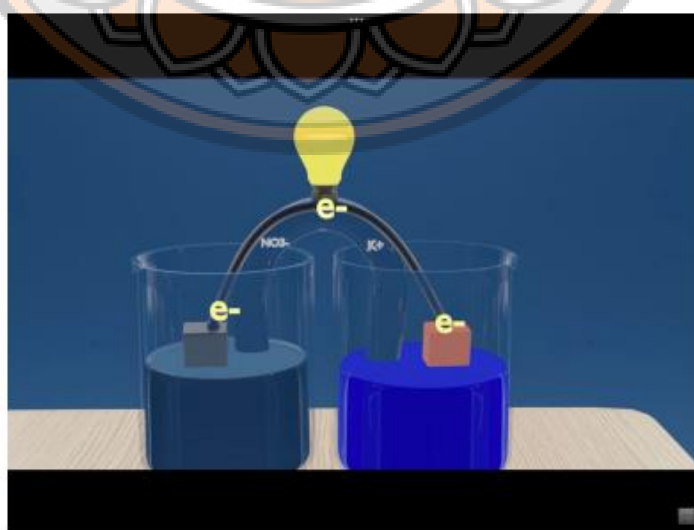


https://youtu.be/C26pH8kC_Wk

CHEM 1180 Galvanic cell and Activity Series Lab

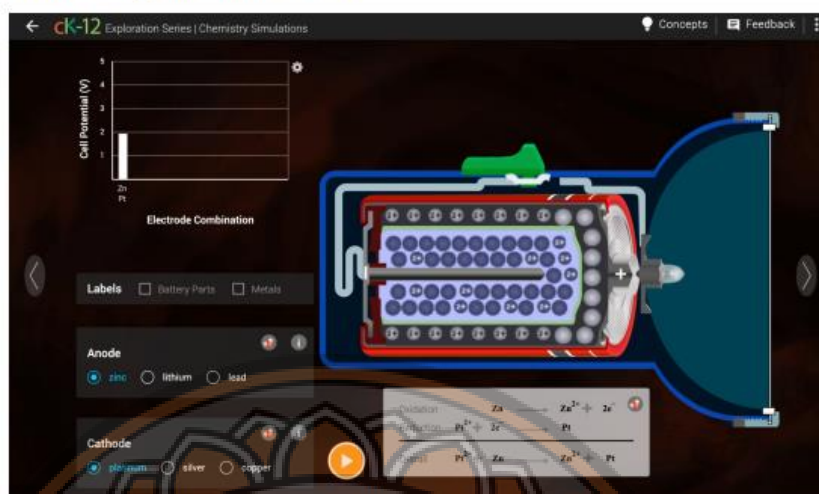


<https://youtu.be/jEQVcUq7KNA>

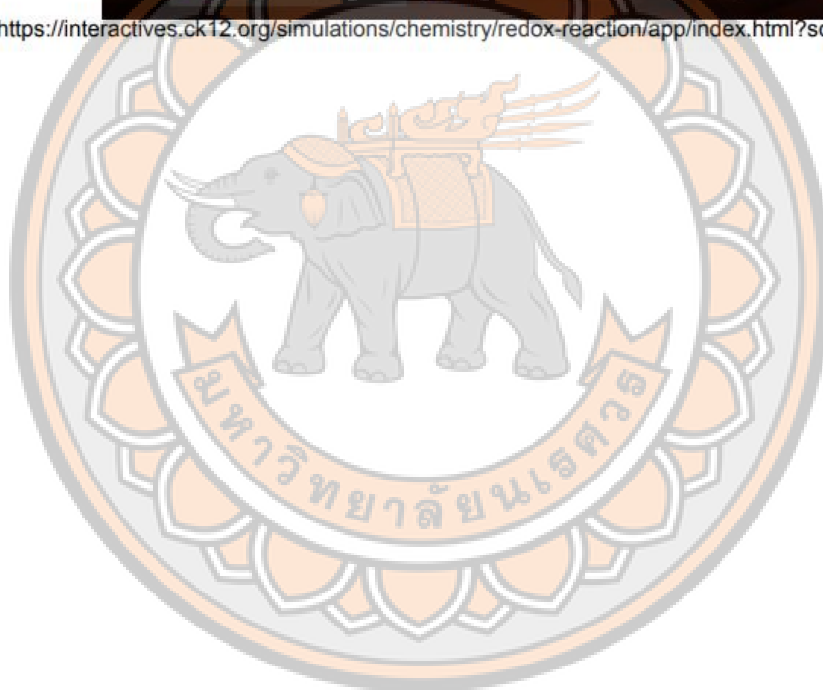


<https://youtu.be/8SxnCZbXYI4>

Application of galvanic cell



<https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/redox-reaction/app/index.html?screen=sandbox>



กิจกรรม การทดลองศึกษาสารละลายบัฟเฟอร์และประสิทธิภาพของสารละลายบัฟเฟอร์

โครงการวิทยาศาสตร์พลังสิบ วันที่ 13 กรกฎาคม 2567

โดย ดร.สาโรจน์ บุญแสง ดร.อุษา จินเจนกิจ ดร.สรชัย แซ่ลิ่ม

สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์

บทนำ

สารละลายบัฟเฟอร์ (Buffer Solution) คือสารละลายที่สามารถรักษาค่า pH ให้คงที่เมื่อมีการเติมกรด หรือเบสลงไป สารละลายบัฟเฟอร์ประกอบด้วยกรดอ่อนและเกลือของกรดอ่อนนั้น หรือเบสอ่อนและเกลือของเบส อ่อน สารละลายบัฟเฟอร์มีความสำคัญในการควบคุมค่า pH ในกระบวนการทางชีวภาพและเคมีหลากหลาย ประเภท การทดลองนี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจการทำงานของสารละลายบัฟเฟอร์และประสิทธิภาพในการต้านทานการเปลี่ยนแปลงของค่า pH เมื่อมีการเติมกรดหรือเบส

การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ต้องอาศัยสมการ Henderson-Hasselbalch

สารละลายบัฟเฟอร์กรด

สารละลายบัฟเฟอร์เบส

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$pOH = pK_b - \log \frac{[BH^+]}{[B]}$$

โดยมีหลักการดังนี้

1. เลือกชนิดของกรดอ่อนที่มีค่า pK_a ใกล้เคียงกับค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ที่ต้องการเตรียม
2. อัตราส่วนของ conjugate base : กรด อยู่ระหว่าง 1/10 – 10/1 ซึ่งจะทำให้มีคุณสมบัติการเปลี่ยนแปลง pH อยู่ที่ $pK_a \pm 1$ เช่นอะซิเตทบัฟเฟอร์ที่เตรียมโดยใช้ค่า pK_a ของกรดอะซิติกเป็น 4.8 สามารถใช้เตรียมบัฟเฟอร์ที่มี pH ระหว่าง 3.8-5.8
3. ประสิทธิภาพการต่อต้านการเปลี่ยนแปลง pH ของสารละลายบัฟเฟอร์นอกจากขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของ conjugate base : กรด แล้ว ยังขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์ด้วย
4. นอกจากนี้หากต้องการเตรียมบัฟเฟอร์เบส ใช้เบสอ่อนและเกลือของเบสอ่อนด้วยหลักการเดียวกัน เช่น NH_3 และ NH_4Cl

ตัวอย่าง

Buffering agent	pK _a	Useful pH range
Citric acid	3.13, 4.76, 6.40	2.1–7.4
Acetic acid	4.8	3.8–5.8
KH ₂ PO ₄	7.2	6.2–8.2
CHES	9.3	8.3–10.3
Borate	9.24	8.25–10.25

ตารางการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์

อินดิเคเตอร์	ช่วง pH ที่เปลี่ยนสี	การเปลี่ยนสี
Methyl orange	3.2 - 4.4	ส้ม - เหลือง
Bromthymol blue	6.0 - 7.6	เหลือง - น้ำเงิน
phenolphthalein	8.3 - 10.0	ไม่มีสี - ชมพู

วัตถุประสงค์การทดลอง

1. สามารถเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ได้
2. ทำการทดลองเพื่อประสิทธิภาพของสารละลายบัฟเฟอร์โดยการเติมกรดหรือเบสปริมาณเล็กน้อยลงไปได้

สารเคมี

1. CH₃COOH 0.1 M
2. CH₃COONa 0.1 M
3. HCl 0.1 M
4. NaOH 0.1 M
5. สารละลายบัฟเฟอร์ธรรมชาติ

วิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์

คำถามก่อนการทดลอง

หากต้องการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH 5.7 ควรเลือกใช้สารใด จากข้อมูลต่อไปนี้

- o pK_a ของ HF = 3.2
- o pK_a ของ CH₃COOH = 4.74

o pK_a ของ $H_2PO_4^{2-} = 7.2$

ใช้สาร.....

ดังนั้น จะต้องใช้สารใดในการเตรียมบัฟเฟอร์นี้บ้าง

ใช้สาร.....

จากสมการ

$$pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

แทนค่า $5.7 = 4.74 + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$

ดังนั้น อัตราส่วน $CH_3COO^- / CH_3COOH = 10^{0.96} = 9 / 1$

และหากแทนค่าสมการด้วยอัตราส่วน $CH_3COO^- / CH_3COOH = 1 / 10$ จะได้สารละลายบัฟเฟอร์ pH เป็นเท่าใด

1. เตรียมสารละลาย 0.1 M CH_3COOH ปริมาตร 50 mL ผสมกับสารละลาย 0.9 M CH_3COONa ปริมาตร 50 mL จะได้สารละลายบัฟเฟอร์ pH 5.70 ปริมาตร 200 mL

วิธีคำนวณ

การเตรียม 0.9 M CH_3COONa

จะต้องชั่ง $CH_3COONa =$ ทำเป็น 50 mL

การเตรียม 0.1 M CH_3COOH

ต้องปิเปต CH_3COOH เท่ากับ mL ทำเป็น 50 mL

2. (Optional) หากเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์โดยใช้ 0.1 M CH_3COOH ปริมาตร 100 mL ผสมกับสารละลาย 0.1 M CH_3COONa ปริมาตร 100 mL จะได้สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.74 ปริมาตร 200 mL ($\text{pH} = \text{pK}_a = 4.74$ ซึ่งมีความจุบัฟเฟอร์ หรือ buffer capacity สูงสุด)

ตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารละลายบัฟเฟอร์:

- วัดค่า pH เริ่มต้นของสารละลายบัฟเฟอร์และบันทึกค่า (ใช้สารละลายอินดิเคเตอร์ หรือ pH meter)
- วัดค่า pH เริ่มต้นของน้ำกลั่นและบันทึกค่า (ใช้สารละลายอินดิเคเตอร์ หรือ pH meter)
- ใช้หลอดหยดหรือปิเปตหยดกรด HCl 0.1 M ลงในน้ำกลั่นครั้งละ 1 หยด สังเกตการเปลี่ยนสี บันทึกจำนวนหยดและค่า pH
- ทำซ้ำแบบเดียวกันโดยใช้หลอดหยดหรือปิเปตหยดเบส NaOH 0.1 M ลงในน้ำกลั่นครั้งละ 1 หยด สังเกตการเปลี่ยนสี บันทึกจำนวนหยดและค่า pH
- ทำการทดลองแบบเดียวกันโดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์แทนน้ำกลั่น

บันทึกผลการทดลอง

สารละลาย	จำนวน หยด ของ HCl	ค่า pH เริ่มต้น / สีอินดิเคเตอร์	ค่า pH สุดท้าย / สีอินดิเคเตอร์
น้ำกลั่น pH =			
แอซิเตตบัฟเฟอร์ pH =			
บัฟเฟอร์ธรรมชาติ..... pH=			
น้ำกลั่น pH =			
แอซิเตตบัฟเฟอร์ pH =			
บัฟเฟอร์ธรรมชาติ..... pH=			

สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

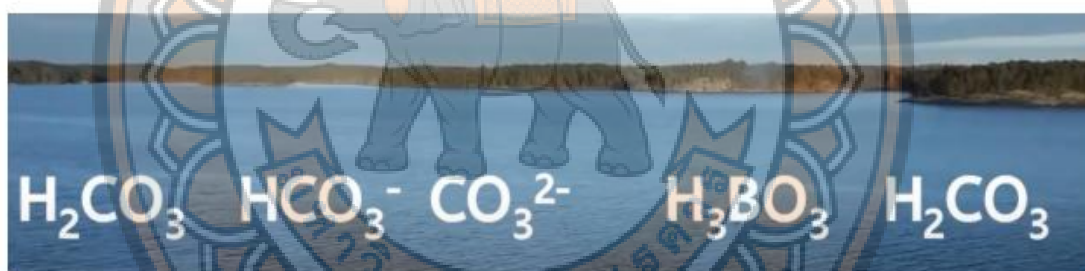
คำถาม

ให้นักเรียนสืบค้นและยกตัวอย่างบัฟเฟอร์ในธรรมชาติหรือในชีวิตประจำวัน เป็นระบบบัฟเฟอร์ของสารใด (หาก ระบุได้)

.....

.....

.....



อภิปรายร่วมกัน กิจกรรมในตอนี่ 2 สอดคล้องกับสมรรถนะตามแนวทางของ PISA ด้านในบ้าง

A การอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์	B การประเมินและออกแบบ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์	C การแปลความหมายข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์
- นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล - ระบุ ใช้ และสร้างแบบจำลองและตัวแทนเชิงอธิบาย	- สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ - แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	- แปลงข้อมูลที่น่าเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น - วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป - ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์

ส่วนที่ 3

การวัดประเมินผลและประเมินผล

คู่มือการใช้รูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวัดและประเมินผล

1. การประเมินความรู้

- แบบทดสอบก่อน - หลัง การอบรม (20 คะแนน)

2. การประเมินความพึงพอใจ

- แบบประเมินความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติเพื่อพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู

3. การประเมินความพึงพอใจ

- แบบประเมินความพึงพอใจของการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

4. การประเมินความพึงพอใจ

- แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง

1. เพื่อให้ครูผู้สอนได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจในหลักการของรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อให้ครูผู้สอนพัฒนาทักษะการบริหารเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนและครูสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แบบทดสอบก่อน – หลัง การอบรม

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือจุดมุ่งหมายหลักของการบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา
 - จ. ส่งเสริมครูให้มีรายได้เพิ่มขึ้น
 - ☒ ฉ. พัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามหลักสูตร
 - ช. ลดจำนวนนักเรียนที่ลาออกกลางคัน
 - ซ. ส่งเสริมความสามารถในการบริหารของผู้บริหาร
2. ข้อใดต่อไปนี้ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - ณ. การประเมินผลงานผู้บริหาร
 - ญ. การบันทึกเวลาเข้าเรียนของนักเรียน
 - ☒ ก. การใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม
 - ฎ. การประชุมผู้ปกครอง
3. การส่งเสริมการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร
 - ก. ลดภาระงานของครู
 - ข. เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางภาษาอังกฤษ
 - ค. สร้างความสามัคคีในโรงเรียน
 - ☒ ง. พัฒนาทักษะแก้ปัญหาและคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
4. ข้อใดแสดงถึงการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - ☒ ก. การสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียน
 - ข. การวัดผลด้วยข้อสอบมาตรฐานเท่านั้น
 - ค. การจัดสอบกลางภาคอย่างเดียว
 - ง. การสอบแบบปรนัยเท่านั้น
5. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ควรเน้นในด้านใดมากที่สุด
 - ก. ใช้สื่อทันสมัยและราคาแพง
 - ข. ใช้สื่อที่มีเสียงดังเพื่อดึงความสนใจ
 - ค. ใช้เฉพาะโปรแกรมที่กระทรวงกำหนด
 - ☒ ง. ใช้สื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและการเรียนรู้ของนักเรียน

6. ข้อใดคือลักษณะของโครงการวิทยาศาสตร์ที่ดี
- ก. ทำให้เสร็จเร็วและใช้วัสดุน้อย
 - ข. เลือกหัวข้อจากหนังสือเรียนเท่านั้น
 - ค. แสดงให้เห็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบถ้วน
 - ง. มีรูปแบบสวยงาม
7. หน้าที่ของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการบริหารงานวิชาการคือข้อใด
- ก. จัดประชุมผู้ปกครอง
 - ข. วางแผนงบประมาณโรงเรียน
 - ค. ติดตามการใช้ห้องเรียน
 - ง. ประสานงานด้านวิชาการและพัฒนาหลักสูตร
8. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) เหมาะสมกับการเรียนรู้วิชาใดมากที่สุด
- ก. พลศึกษา
 - ข. ภาษาไทย
 - ค. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - ง. คณิตศาสตร์
9. การสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรทำอย่างไร
- ก. เพิ่มชั่วโมงเรียน
 - ข. จัดกิจกรรมแข่งขันและให้รางวัล
 - ค. ลดความยากของเนื้อหา
 - ง. ใช้สื่อการสอนเฉพาะกระดานและชอล์ก
10. การบูรณาการเทคโนโลยีในห้องเรียนมีผลอย่างไร
- ก. ทำให้ครูทำงานมากขึ้น
 - ข. ทำให้นักเรียนหลงกับเทคโนโลยี
 - ค. ใช้เฉพาะในห้องเรียนคอมพิวเตอร์เท่านั้น
 - ง. เพิ่มความหลากหลายและประสิทธิภาพในการเรียนรู้

11. ข้อใดคือตัวอย่างของการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- ก. ครูเป็นผู้สอนทั้งหมด
 - ข. ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการจดเลคเชอร์
 - ค. ☒ นักเรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามและสืบค้นความรู้
 - ง. ไม่มีการใช้สื่อหรือกิจกรรม
12. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ตีความเน้นเรื่องใด
- ก. การจำสูตรให้ได้ทั้งหมด
 - ข. ☒ การทดลองจริงและการเรียนรู้จากปัญหา
 - ค. การเล่าเรื่องจากตำรา
 - ง. การสอบปลายภาค
13. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
- ก. การคิดสร้างสรรค์
 - ข. การทำงานร่วมกัน
 - ค. ☒ การเรียนรู้แบบท่องจำ
 - ง. การใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้
14. การประเมินผลวิทยาศาสตร์ควรมีลักษณะอย่างไร
- ก. ใช้เฉพาะข้อสอบปลายภาค
 - ข. วัดเฉพาะความจำของนักเรียน
 - ค. ไม่จำเป็นต้องประเมิน
 - ง. ☒ วัดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติ
15. ข้อใดคือการส่งเสริมความสามารถด้านเทคโนโลยีให้กับนักเรียน
- ก. ห้ามใช้โทรศัพท์มือถือ
 - ข. ☒ จัดอบรมการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน
 - ค. ห้ามใช้คอมพิวเตอร์นอกห้องเรียน
 - ง. จำกัดการใช้อินเทอร์เน็ต
16. ข้อใดเป็นแนวทางในการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ให้ทันสมัย
- ก. ☒ ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการอบรมต่อเนื่อง
 - ข. เน้นเฉพาะการสอนจากหนังสือเรียน
 - ค. หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ใหม่ๆ
 - ง. จำกัดชั่วโมงสอนให้น้อยที่สุด

17. การบริหารงานวิชาการที่มีประสิทธิภาพควรเน้นอะไร
- ก. การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์มากๆ
 - ข. ☒ การวางแผนและติดตามประเมินผลอย่างเป็นระบบ
 - ค. การแต่งตั้งบุคลากรอย่างรวดเร็ว
 - ง. การใช้งบประมาณหมดในปีการศึกษา
18. ข้อใดเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบ STEM อย่างแท้จริง
- ก. ☒ จัดกิจกรรมสร้างหุ่นยนต์ตามโจทย์ปัญหา
 - ข. อ่านบทเรียนและทำแบบฝึกหัดท้ายบท
 - ค. สอนให้นักเรียนจำข้อมูล
 - ง. การสอนแบบครูบรรยายทั้งหมด
19. “Maker Space” ในโรงเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
- ก. ใช้เป็นที่พักผ่อนของครู
 - ข. จัดเก็บวัสดุเหลือใช้
 - ค. ☒ เป็นพื้นที่ให้นักเรียนสร้างนวัตกรรม
 - ง. เป็นห้องสมุดสำรอง
20. การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรคำนึงถึงสิ่งใด
- ก. ☒ ความพร้อมของครูและทรัพยากร
 - ข. ความชอบของผู้บริหาร
 - ค. ความสะดวกของการวัดผล
 - ง. ความยาวของเนื้อหาบทเรียน

**แบบประเมินความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติเพื่อพัฒนาศักยภาพทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของครู**

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 2 ตอน
เพื่อให้การ ดำเนินโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุง
โครงการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านวิทยากร					
1.1 การถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรมีความชัดเจน					
1.2 สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น					
1.3 การเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้					
1.4 การตอบคำถามของวิทยากร					
1.5 เอกสารประกอบการอบรม					
2. ด้านความรู้ความเข้าใจ					
2.1 ความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้อยู่ก่อนการอบรม					
2.2 ความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้อยู่หลังการอบรม					
2.3 สามารถอธิบายรายละเอียดได้					
2.4 สามารถบอกประโยชน์และข้อดีได้					
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้					
3.1 สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้					
3.2 สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่เพื่อนร่วมงานได้					
3.3 สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้					
3.4 มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
4. ด้านการดำเนินงานโครงการ					
4.1 ความเหมาะสมรูปแบบ/สถานที่การจัดโครงการ					
4.2 เอกสารและสื่อประกอบการจัดโครงการ					
4.3 ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์					
4.4 ระยะเวลาในการจัดโครงการ					
4.5 การประสานงาน					
4.6 การให้บริการและอำนวยความสะดวก					

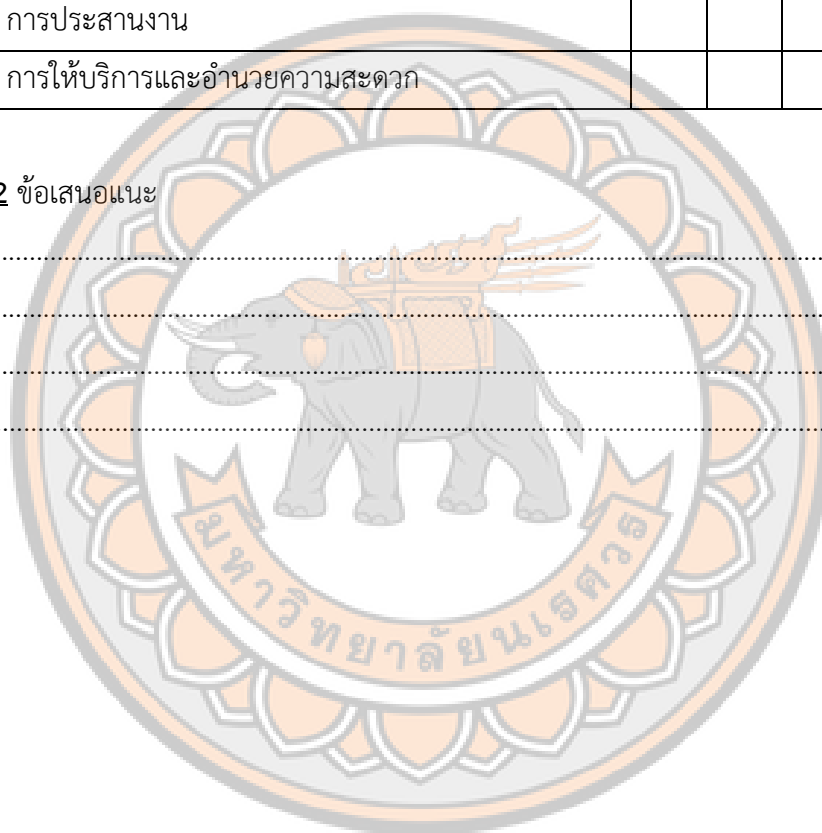
ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



**แบบประเมินความพึงพอใจของการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริม
ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย**

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการนิเทศ

คำชี้แจง โปรดเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ชื่อผู้รับการนิเทศตำแหน่ง.....วิทยฐานะ.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้

รายวิชาที่สอน รหัสวิชา ชั้น

นิเทศครั้งที่ วัน เดือน ปีที่รับการนิเทศ

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 2 ตอน
เพื่อนำไปพัฒนาการนิเทศ ติดตามการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านกระบวนการนิเทศ					
1.1 ความชัดเจนของแนวทางการนิเทศจากผู้บริหาร					
1.2 ความต่อเนื่องของการนิเทศติดตาม					
1.3 การให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้					
1.4 ความสามารถของผู้ทำหน้าที่นิเทศในการสื่อสารและให้คำแนะนำ					
2. ด้านการสนับสนุนและทรัพยากร					
2.1 ความเพียงพอของทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้					
2.2 การสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้					
2.3 ความพร้อมของสื่อและเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
3. ด้านการนำไปใช้จริง					
3.1 ความสามารถในการนำข้อเสนอแนะจากการนิเทศไปใช้ได้จริง					
3.2 ประสิทธิภาพของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน					
3.3 ความเหมาะสมของแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียน					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

- คำชี้แจง** 1. แบบประเมินฉบับนี้มีทั้งหมด 2 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 2 ตอน เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ และกรอกข้อความให้สมบูรณ์

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
องค์ประกอบที่ 1 ปัจจัยสนับสนุนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย					
1. ด้านภาวะผู้นำของผู้บริหาร					
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษามีวิสัยทัศน์ นโยบาย แนวทาง และเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมครูให้ใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้					
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน					
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
2. ด้านสมรรถนะของครู					
2.1 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
2.2 ครูใช้สื่อ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน					
2.3 ครูมีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบูรณาการเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในชีวิตจริง รู้เท่าทันเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียน					
2.4 ครูใช้เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผู้เรียน					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.6 ครูสามารถใช้สื่อดิจิทัล คิดค้นหรือพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผู้เรียน					
2.7 ครูมีการแสวงหาความรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง					
3. ด้านการทำงานอย่างเป็นเครือข่าย					
3.1 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย และ หน่วยงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
3.2 สถานศึกษาจัดกิจกรรม โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับ หน่วยงานอื่น					
3.3 สถานศึกษาบริการความรู้ให้กับโรงเรียนอื่น					
3.4 สมาคมครูและผู้ปกครอง สมาคมศิษย์เก่า สนับสนุนส่งเสริมในด้าน งบประมาณ และด้านการศึกษา					
3.5 สถานศึกษาสร้างเครือข่ายกับโรงเรียนต่างประเทศแลกเปลี่ยน ทางวิชาการ และวัฒนธรรม					
3.6 คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่งเสริมและสนับสนุน การดำเนินกิจการด้านต่าง ๆ ของสถานศึกษา					
3.7 เครือข่ายผู้ปกครอง มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายเสนอแนะ แนวทางการพัฒนาสถานศึกษา					
4. ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ					
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนอุปกรณ์ เทคโนโลยี ในการจัด การเรียนรู้					
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ ครอบคลุมทั้งโรงเรียน ให้ครูและนักเรียนสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา					
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษาพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลเพื่อใช้ในการ บริหารงานของโรงเรียนและนักเรียนเป็นระบบ					
4.4 ครูใช้เทคโนโลยีผลิตสื่อในรูปแบบดิจิทัลเพื่อใช้จัดการเรียนรู้					
4.5 สถานศึกษาใช้เทคโนโลยีในการจัดทำ จัดเก็บข้อมูลสารสนเทศที่เป็น ระบบ สะดวก รวดเร็วต่อการใช้งาน					
5. ด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง					
5.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการ จัดการศึกษา					
5.2 ผู้ปกครองการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรม ในโรงเรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
5.3 ผู้ปกครองให้การสนับสนุนระดมทรัพยากรสำหรับพัฒนาการศึกษา					
6. ด้านวัฒนธรรมองค์กร					
6.1 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดกฎ ระเบียบ แนวปฏิบัติของโรงเรียนอย่างชัดเจน					
6.2 ผู้บริหารสถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ครูแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ ๆ นำมาปรับใช้ในการเรียนการสอน					
6.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสนับสนุนการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ PLC เพื่อพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ					
6.4 ผู้บริหารสถานศึกษาเชิดชูครูและนักเรียนที่มีผลงาน นวัตกรรม หรือความสำเร็จ					
องค์ประกอบที่ 2 กระบวนการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย					
ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)					
1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครู เพื่อวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหา กำหนดเป้าหมาย และแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
1.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประชุมครูเพื่อวางแผน ออกแบบโครงการ/กิจกรรม และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนสนับสนุนทรัพยากรการศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน เช่น งบประมาณ วัสดุ อุปกรณ์ เทคโนโลยี อาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม ให้มีความเหมาะสม เพียงพอ ทันสมัย					
1.4 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนพัฒนาศักยภาพครูเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
1.5 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
ขั้นที่ 2 การจัดองค์กร (Organization)					
2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาจัดโครงสร้างและแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.2 ผู้บริหารสถานศึกษากำหนดภารกิจ บทบาทหน้าที่ของ คณะกรรมการบริหารงานเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
ขั้นที่ 3 การนำ (Leading)					
3.1 ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำทางวิชาการ นำนวัตกรรม เทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้บริหารงานในโรงเรียน					
3.2 ผู้บริหารสถานศึกษาประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อพัฒนาการศึกษาาร่วมกัน					
3.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสร้างภาวะผู้นำและทิศทางการทำงาน					
3.4 ผู้บริหารสถานศึกษามีการสื่อสาร สั่งการ และประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ					
ขั้นที่ 4 การควบคุม (Controlling)					
4.1 ผู้บริหารสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศ ติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานการส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน					
4.2 ผู้บริหารสถานศึกษาวางแผนการนิเทศ จัดทำแผนการนิเทศ กำหนดระยะเวลา วิธีการ ขั้นตอน ระบุเครื่องมือ เกณฑ์และรูปแบบการนิเทศที่ชัดเจน					
4.3 ผู้บริหารสถานศึกษานิเทศ ติดตาม และให้คำปรึกษาเชิงสร้างสรรค์ เป็นมิตร และให้ข้อเสนอแนะที่สามารถปรับปรุงงานให้ดีขึ้นต่อไป					
4.4 ผู้บริหารสถานศึกษาสะท้อนผลถึงจุดเด่น จุดด้อยที่ต้องพัฒนา เพื่อนำไปเป็นเป้าหมายในการพัฒนาต่อไป					
องค์ประกอบที่ 3 ผลผลิตของการบริหารงานวิชาการเพื่อส่งเสริมความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ความเป็นเลิศของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย					
1. ด้านคุณภาพครู					
1.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่สอน สามารถในการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี สร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง					
1.2 ครูสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
1.3 ครูสามารถใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสร้างสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลด้วยตนเอง					
1.4 ครูมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2. ด้านคุณภาพผู้เรียน					
2.1 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และ คิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ					
2.2 นักเรียนใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างผลงานและ นวัตกรรม					
2.3 นักเรียนรู้เท่าทันเทคโนโลยี และใช้อย่างมีจริยธรรม					
2.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด					
2.5 นักเรียนมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552ข). *แนวทางปฏิบัติการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- จรรยา วงศ์สายัณห์. (2550). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2542). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2560*. กรุงเทพฯ: สพฐ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). *การพัฒนาและส่งเสริมสมรรถนะทางเทคโนโลยีในโรงเรียน*. สพฐ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต สารนโพบูลย์ และคณะ. (2546). *คู่มือจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice-Hall.
- Bandura, A. (2001). *Social cognitive theory: An agentic perspective*. Annual Review of Psychology, 52(1), 1-26.
- Bellanca, J.; & Brandt, R. (2010) . *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Bloomington, Indiana: Solution Tree Press.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning guidelines version 2.2*. Retrieved from <http://www.cast.org>.Chevron
- Thailand Exploration and Production. (2023). *Chevron, SEAMEO STEM-ED, and Education Ministry are poised to scale up Chevron Enjoy Science Initiative to enhance the nation's STEM education*. Retrieved from <https://thailand.chevron.com/en/news/latest-news/2023/stem-fair>.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior*. Psychological inquiry, 11(4), 227-268.
- Downes, S. (2007). *What connectivism is*. The Connectivism Blog.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Computers in entertainment (CIE), 1(1), 20-20.

- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- iCEV. (n.d.). *What Are 21st Century Skills?*. Retrieved from <https://www.icevonline.com/blog/what-are-21st-century-skills>.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *PISA 2015 results*.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (5th ed.)*. Allyn & Bacon.
- Kenan Foundation Asia. (n.d.). *Chevron Enjoy Science Advocates STEM Education to Solve Problem*. Retrieved from <https://www.kenan-asia.org/blog/thai-education-system-fails-in-latest-pisa-tests-chevron-enjoy-science-advocates-stem-education-to-solve-problem/>.
- King, A. (1994). *Guiding knowledge construction in the classroom: Questions to guide students' thinking and learning*. Educational Leadership, 51(5), 26-30.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kolb, D. A., & Kolb, A. Y. (2005). *Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education*. Academy of Management Learning & Education, 4(2), 193-212.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- National Science Teaching Association. (n.d.). *Quality Science Education and 21st Century Skills*. Retrieved from <https://www.nsta.org/nstas-official-positions/quality-science-education-and-21st-century-skills>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *Education in Thailand: An OECD-UNESCO perspective*. OECD Publishing.
- Piaget, J. (1973). *To understand is to invent: The future of education*. Viking Press.
- PISA Thailand. (2025). *กรอบการประเมินด้านวิทยาศาสตร์*. Retrieved from https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/science_competency_framework/.

- Siemens, G. (2005). *Connectivism: A learning theory for the digital age*. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.
- SmartLab Learning. (n.d.). *21st-Century Skills in Education*. Retrieved from <https://www.smartlablearning.com/21st-century-skills-education/>.
- Sritrakul, P. (2018). *The state of STEM education policy in Northern Region, Thailand*. Humanities, Arts and Social Sciences Studies, 18(1), 129–147.
- UNESCO. (2021). *Science and technology for sustainable development*. UNESCO Publishing.
- Voyage Education. (2023). *The Evolution and Importance of Science Education in the 21st Century*. Retrieved from <https://www.voyagereducationhk.com/blog/the-evolution-and-importance-of-science-education-in-the-21st-century>.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wiggins, G. (1990). *The case for authentic assessment*. Practical Assessment, Research & Evaluation, 2(2), 1-10.

