



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่อง
คอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



อภิญญา ผ่านวงษ์

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่อง
คอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏ

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่
เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6"

ของ อภิญญา ผ่านวงษ์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เรืองรอง)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	อภิญญา ผ่านวงษ์
ประธานที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	1.แนวคิดเชิงออกแบบ 2.โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 3. เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง 4. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนวัดทางไหล จำนวน 17 คน ได้มาการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent Sample) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.03 / 80.78

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด โดยมีค่า ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44)



Title	THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BY USING DESIGN THINKING APPROACH WITHOUT A COMPUTER WITH AUGMENTED REALITY TO ENHANCE THE ABILITY, THINK CRITICALLY FOR PRIMARY 6 STUDENTS.
Author	Apinya Phanwong
Advisor	Associate Professor Dr. Tipparat Sittiwong
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Educational Technology and Communications (Plan B), Naresuan University, 2023
Keywords	1. design thinking 2. without a computer 3. augmented reality 4. enhance the ability

ABSTRACT

The objectives of this research were to (1) create and optimize learning activities by using design thinking approach without a computer with augmented reality to enhance the ability, think critically developed using criteria with a target of 80/80, (2) To compare the ability to think critically before and after learning activities by using design thinking approach without a computer with augmented reality.(3) to study student satisfaction by developing learning activities. The sample consisted of 17 students in Grade 6, Semester 1 of the academic year 2022 at Wat Hang Lai School. Learning activities using design concepts Critical thinking ability test and student satisfaction questionnaire Statistics used to analyze data include means, standard deviations, etc. The results of the study showed that:

1. Learning activities by using design thinking approach unplugged coding with augmented reality to promote the ability, think critically for primary 6 students and the score met the criteria 81.03 / 80.78

2. Primary 6 students have a higher ability to think critically post-test than pre-test. with a statistically significant .05 score.

3. Primary 6 Students were satisfied with their learning activities, with the

average at the highest score. ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44)



ประกาศคุณูปการ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ และกราบขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของการค้นคว้าอิสระ ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

กราบขอบพระคุณ นางจันทร์แรม ขุนทอง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทางไหล เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่สำหรับทดลองและเก็บข้อมูลในการทำวิจัยขอขอบพระคุณคณะครูโรงเรียนวัดทางไหล ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดีในการเข้าไปทำวิจัยและเก็บข้อมูลสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ให้อำนาจใจและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ให้แก่ผู้เรียนในประเทศและผู้สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

อภิญญา ผ่านวงษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณุปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษา.....	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงออกแบบ.....	16
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้.....	19
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์.....	25

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง	44
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์.....	51
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับพึงพอใจในการเรียน	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	60
ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..	60
ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	69
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	79
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80	80
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	84
บทที่ 5 บทสรุป.....	87
สรุปผลการวิจัย.....	87
อภิปรายผล	88
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม.....	92

ภาคผนวก.....96

ประวัติผู้วิจัย 186



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1.....	28
ตาราง 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2.....	29
ตาราง 3 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3.....	30
ตาราง 4 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4.....	32
ตาราง 5 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5.....	35
ตาราง 6 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6.....	37
ตาราง 7 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design	74
ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ แนวคิดเชิงออกแบบ ใ้ค้ดตั้งโดยไมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือน จริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	81
ตาราง 9 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบใ้ค้ดตั้ง โดยไมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80.....	84
ตาราง 10 การแจกแจงความไ้ค้งปกติด้วยสถิติของ Kolmogorov-Smirnova.....	85

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	85
ตาราง 12 ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียน 17 คน.....	86
ตาราง 13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	130
ตาราง 14 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.	133

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แนวคิดเชิงออกแบบของ D.School.....	18
ภาพ 2 Robot เรียงแก้ว.....	42
ภาพ 3 Tangrams	43
ภาพ 4 ส่งจรวดไปดาวอังคาร	44
ภาพ 5 แสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง	49
ภาพ 6 แผนผังแสดงหลักการของการคิดวิเคราะห์.....	54



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าอย่างในปัจจุบันทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการศึกษา ทำให้ทุกพื้นที่ของโลกสามารถรับข้อมูลข่าวสารอย่างเป็นปัจจุบัน มีความแม่นยำ ตรวจสอบแหล่งข้อมูลได้อย่างเชื่อมต่อกันแบบไม่มีที่สิ้นสุด ส่งผลต่อการใช้ชีวิตของมนุษย์ภายใต้สังคมที่เปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วทำให้เกิดการพัฒนาเกี่ยวกับทักษะชีวิต ซึ่งภายในปี 2022 มีแนวโน้มที่น่าสนใจเกี่ยวกับสัดส่วนการทำงานของมนุษย์ จะมีมนุษย์ทำงานอยู่ที่ 58% ส่วนอีก 42% จะเป็นเครื่องจักร กระบวนการดำเนินธุรกิจต่างๆ อาทิ 83% ผลักดันให้มีการทำงานแบบ Remote Work คือการทำงานทางไกลที่พนักงานสามารถทำงานจากที่ไหนก็ได้ 84% เร่งให้องค์กรเกิด Digital Transformation คือการเปลี่ยนผ่านองค์กรให้ก้าวไปสู่ดิจิทัลมากขึ้น และ 50% เร่งให้องค์กรเกิด Automation มากขึ้น คือองค์กรต้องมีการทำงานที่เป็นอัตโนมัติมากขึ้น แบบใช้แรงงานคนในส่วนที่ไม่สำคัญน้อยลง จากรายงานของ World Economic Forum ได้เผยแพร่ผลการคาดการณ์ว่าใน 5 ปีข้างหน้า โลกการทำงานจะต้องเผชิญกับภาวะ “Double disruption” ทั้งจากโควิดและการใช้ระบบ Automation เข้ามาทดแทนการจ้างคน ซึ่งแนวโน้มนี้ทำให้เราต้องมีการพัฒนาทักษะเดิม รวมไปถึงการขนขวายหาทักษะใหม่ ๆ สำหรับแรงงานในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยทักษะ 4 กลุ่ม คือ ทักษะด้านการคิดและแก้ปัญหา ทักษะด้านการบริหารจัดการตัวเอง ทักษะด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น และทักษะด้านเทคโนโลยี (World Economic Forum)

การคิดเชิงออกแบบ (Design thinking) คือกระบวนการคิดหรือวิธีคิดแบบนักออกแบบที่แตกต่างจากกระบวนการ หรือวิธีคิดตรงกับศาสตร์อื่นๆ ตรงที่มีเครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยดึงเอาความคิดสร้างสรรค์ออกมาช่วยในการแก้ปัญหา การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการหนึ่งที่น่าใช้สำหรับการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ เชิงสร้างสรรค์โดยยึด “คน” เป็นศูนย์กลางในการออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับความสามารถส่งเสริมผู้เรียน ให้มีความเป็นนักพัฒนาการคิด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1.การทำความเข้าใจปัญหาของผู้ใช้ 2.การตีความปัญหาและกำหนดความต้องการ 3. การระดมสมอง 4.การสร้างต้นแบบ และ 5.การทดสอบ สอดคล้องกับ (มานิตย์ อาษานอก, 2561) ศึกษาเรื่องการบูรณาการการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ พบว่าการคิดเชิงออกแบบช่วยสร้างการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาทักษะต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวและเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ตลอดจนกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการลงมือปฏิบัติเป็นการ

เรียนรู้ที่มีความหมายสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อช่วยแก้ปัญหาผู้เรียนและสังคม ช่วยเพิ่มคุณค่าและการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ ต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ที่กว้างและลึกในหลากหลายเรื่อง มีทักษะในการจำแนก แยกแยะ ข้อมูล มีระบบการคิดที่ตีทั้งคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และตัดสินใจอย่าง สมเหตุสมผล หรือคิดอย่างมีวิจารณญาณรวมทั้งมีทักษะชีวิตที่จะขึ้นนำตนเอง สามารถปรับตัวเข้ากับ สิ่งแวดล้อมที่ดี มีทักษะในการสร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น เนื้อหาสาระที่จะนำไปจัดการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จึงควรมุ่งเน้นที่การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เป็นบุคคลที่มีเครื่องมือในการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างดีนั้นต้องมีกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนโดยการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานของตนเอง (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2561: 3) การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิดและองค์ความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560ข: 3) ซึ่งมีวิธีการสอนต่าง ๆ มากมายหลากหลายวิธีที่จะเข้ามาช่วยในกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนโค้ดดิ้งโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ ตามแนวคิด CS Unplugged (Computer Science Unplugged) เพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์โดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ใช้กิจกรรมการเล่นสนุก ปริศนาเกม เกมกระดาน หรืออุปกรณ์สำนักงานมาประกอบกับแนวคิดนี้เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ โดยแนวคิดนี้เชื่อว่าพัฒนาการของเด็กนั้นจะตอบสนองการเรียนรู้ภาคปฏิบัติได้ดีกว่าภาคทฤษฎีในห้องเรียน กิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กได้ขยับร่างกายนั้นเหมาะสำหรับเด็กในวัย 5-12 ขวบที่พัฒนาการของสมองยังไม่เต็มทีมากกว่าการนั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อทำความเข้าใจเรื่องราวเทคนิคต่างๆ เพราะความซับซ้อนในเชิงทฤษฎีไม่เหมาะสมกับการศึกษาของช่วงวัยนี้ (กันต์ เอี่ยมอินทรม, 2562) การเรียนในปัจจุบันไม่ได้จำกัดเพียง ครูทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงอย่างเดียว หากแต่การพัฒนาผู้เรียนโค้ดดิ้งยังมีความสำคัญกับการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนหลายๆด้านดังปรากฏในทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการผลิต ทำให้การเรียนการสอนไม่จำกัดแต่เพียงห้องเรียนอย่างเดียวเท่านั้น ยังมีการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านเนื้อหาบนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใกล้ตัวผู้เรียนมากที่สุดซึ่งมีคุณสมบัติการทำงานได้หลายด้าน มีขนาดเล็ก สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ง่าย พกพาสะดวกซึ่งไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ก็สามารถใช้งานได้ มีการลงโปรแกรมในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งเรียกว่า “Application” โดยเป็นเทคโนโลยีที่ถูกพัฒนา และนำมาใช้งานทั้งระบบปฏิบัติการ ios และ Android โดยเป็น

เทคโนโลยีที่ถูกพัฒนา และนำไปใช้งานในด้านต่างๆ เพราะการพัฒนาความสามารถของอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างโทรศัพท์มือถือหรือ Smart Phone เป็นไปอย่างก้าวกระโดดทำให้เทคโนโลยี Augmented Reality เป็นที่แพร่หลายและเข้ามาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตของผู้คนได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น (Supachai Wongmoon, 2557)

โรงเรียนวัดทางไหลการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านมายังต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนคาดหวังการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2561 – 2563 พบว่าผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65.19 และร้อยละ 72.39 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 75 ประกอบกับผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชนหรือ สมศ.) ในรอบ 3 ที่ผ่านมามาตรฐานที่ยังเป็นปัญหาของโรงเรียนคือมาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน ผลการประเมินในด้านผู้เรียนในมาตรฐานที่ 1 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแก้ปัญหา

ด้วยสภาพปัญหาและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ในการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้ง โดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องได้รับการพัฒนาให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน และพบว่าการเรียนรู้โดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเป็นการนำเทคโนโลยีมากระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาโดยใช้ Smart Phone เป็นเครื่องมือในการแสวงหาข้อมูลให้มองเห็นภาพ เสียง ที่เป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดในการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองพร้อมกับการแลกเปลี่ยนรู้กับผู้สอน และผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดเชิงออกแบบโดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาผ่านการสังเกตหรือสอบถาม นำไปสู่การสรุปข้อมูล การคัดกรองเอาแต่ใจจากสมาชิกในกลุ่ม เพื่อสร้างแบบจำลอง ที่จะช่วยตอบโจทย์ของผู้เรียน และเก็บข้อมูลที่ได้ออกไปตอบคำถามจากสถานการณ์ที่ผู้สอนได้ออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ
โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการตามลักษณะกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้ศึกษาค้นคว้าได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยกำหนดเนื้อหา 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านเนื้อหา ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล และขอบเขตด้านตัวแปร มีรายละเอียดดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ
โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถใน
การคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ขอบเขตด้านเนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของกิจกรรมการ
เรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนใน
เครือข่ายอำเภอพรหมพิราม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 9
คน

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของกิจกรรม
2. ประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80

**ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่
ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ขอบเขตด้านเนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แนวคิดการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลเชิงตรรกะ ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 เดินเที่ยวในตลาด

กิจกรรมที่ 2 การจัดการเมนูอาหาร

กิจกรรมที่ 3 มะพร้าวอยากกินขนม

กิจกรรมที่ 4 จับคู่ร่วมาตฐาน

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครือข่ายโรงเรียนอำเภอพรมพิราม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทางไหล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 17 คน ซึ่งได้มาการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ หมายถึง ขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่างๆซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กระบวนการของ Stanford Design School (2547)ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) เป็นขั้นที่ครูสร้างสถานการณ์จำลองการทำงานจากสถานการณ์ที่ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) เป็นขั้นที่ครูเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ กำหนดเงื่อนไขความต้องการของนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนวางแผน ค้นหา คำตอบ วิธีการ ที่ตอบโจทย์ความต้องการของนักเรียน

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) เป็นขั้นที่ครูมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการเรียนรู้ นักเรียนร่วมกันหาคำตอบและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการที่วางแผนไว้ แล้วสรุป ความรู้ ที่ได้จากการหาคำตอบและออกแบบผลงานลงบนกระดาษเพื่อถ่ายทอดความคิดให้เป็นรูปธรรม

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) เป็นวันที่ครูมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก นักเรียนนำผลงานออกแบบสวดอกในการเรียนรู้ ให้คำปรึกษา นักเรียนนำผลงานออกแบบที่เกิดจากการระดมความคิดเห็น ที่ระบุดั้งเดิม วัสดุอุปกรณ์ ที่จะใช้ไว้อย่างชัดเจน มาร่วมกันลงมือสร้าง ต้นแบบ

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) เป็นขั้นที่ครูมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษา นักเรียนนำผลงานต้นแบบที่สร้างเสร็จแล้ว มาทดลองใช้ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของผลงาน ตาม ความสถานการณ์ที่กำหนดที่ครูผู้สอนได้สร้างสถานการณ์ไว้

ความเหมาะสมของกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประเมินจากองค์ประกอบ ต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบประเมินแยกส่วน (Scoring Rubrics) 5 ระดับ ตามความคิดของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง เกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการ ประเมินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับ เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกำหนดเกณฑ์เท่ากับ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ ได้จากการประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่างใช้กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังจากใช้กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ หมายถึง การจัดการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ที่ใช้การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1 เดินเที่ยวใน ตลาด กิจกรรมที่ 2 การจัดการเมนูอาหาร กิจกรรมที่ 3 มะพร้าวอยากกินขนม และกิจกรรมที่ 4 จับคู่ ราวมาตรฐาน

เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง หมายถึง เทคโนโลยีที่ผสมผสานโลกแห่งความเป็นจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกันซึ่งจากการวิจัยในครั้งนี้ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ผ่านโทรศัพท์มือถือ (smartphone) เป็นต้นโดยสามารถเรียนรู้บทเรียนได้และปรากฏออกมาเป็นสื่อมัลติมีเดีย นั่นคือภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงโดยผู้วิจัยได้ออกแบบ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ รายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดความสามารถในการวิเคราะห์ หมายถึง ข้อคำถามที่ใช้การคิดวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดของมาร์ซาโน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีข้อถูกต้อง 1 ข้อ จำนวน 30 ข้อ ที่สร้างขึ้นตามกระบวนการและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ความรู้สึกชอบ สนใจ รักหรือไม่ชอบใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้การแสดงออกและพฤติกรรมที่ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง วัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ จำนวน 26 ข้อ

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ประกอบด้วย กิจกรรมที่ 1 เดินเที่ยวในตลาด กิจกรรมที่ 2 การจัดการเมนูอาหาร กิจกรรมที่ 3 มะพร้าวอยากกินขนม และกิจกรรมที่ 4 จับคู่ร่างมาตรฐาน ในแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนตามกระบวนการของ Stanford Design School (2005) ได้แก่ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) โดยมีการใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) ออกแบบโดยการกำหนดสถานการณ์ให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นการตอบสนองบทเรียน และมีแบบแบบวัดความสามารถในการวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ

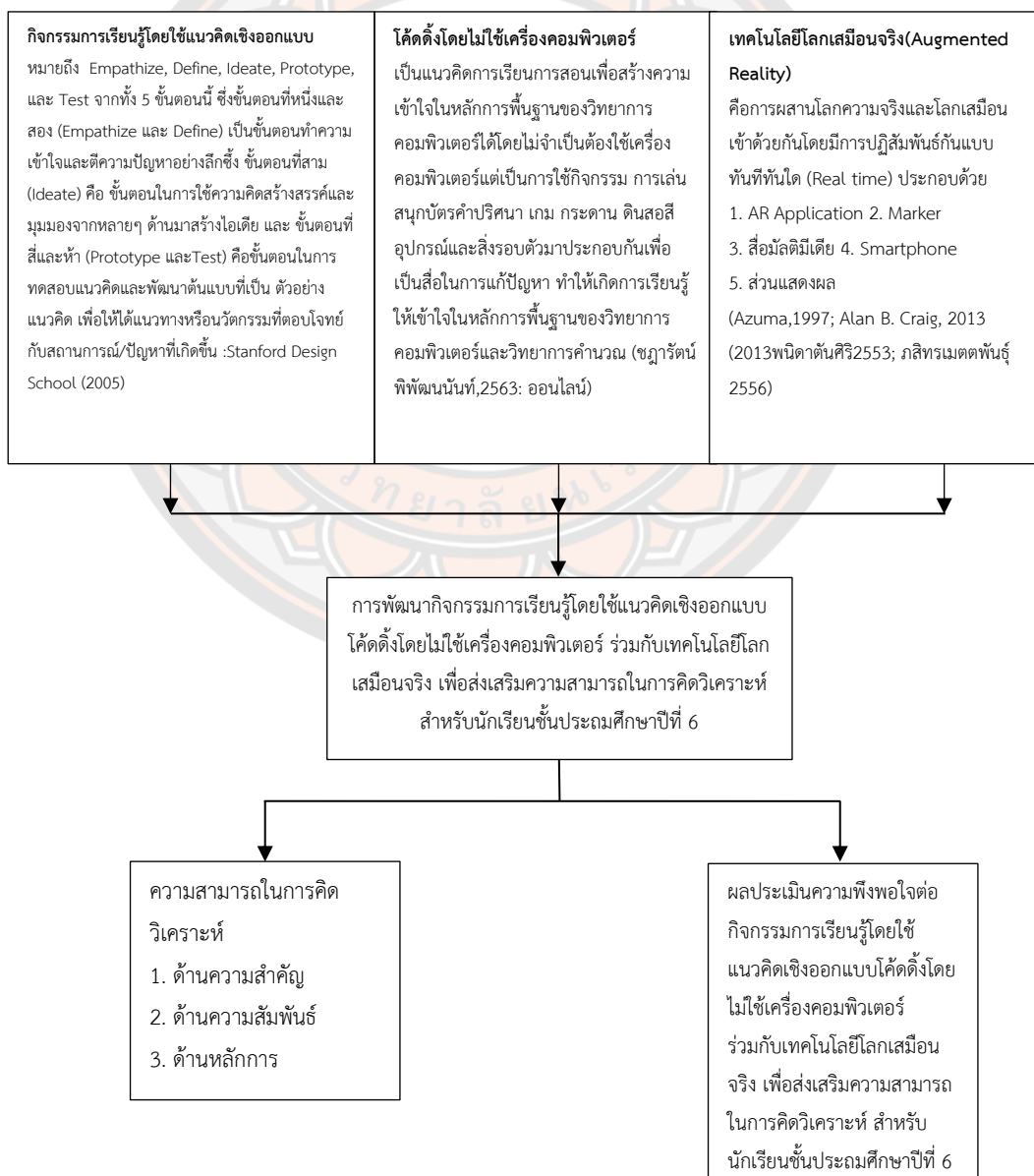
สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่สอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) นำไปใช้พัฒนา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ประยุกต์ใช้ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาทำความเข้าใจและนำมาประกอบใช้ในการวิจัย ดังนี้

เอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับพึงพอใจในการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

✧ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การ ดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

✧ วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การ เคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

✧ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

✧ เทคโนโลยี

● การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกลงใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

● วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และ การสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอด พลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มี ต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่

ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกลงใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- ❖ เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
- ❖ เข้าใจการตั้ง การผลึก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
- ❖ เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
- ❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ สังเกต สืบเสาะตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ❖ แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
- ❖ แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- ❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งดงามลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- ❖ ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- ❖ เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

- ❖ เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย
- ❖ เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัทธิ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่างๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง
- ❖ เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ
- ❖ เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก
- ❖ ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น
- ❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ
- ❖ วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจ ตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง
- ❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- ❖ แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งานบรรลุเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

❖ เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

❖ เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม

❖ เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงแล้พ์และผลของแรงแล้พ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

❖ เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนูปกรณ์

❖ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

❖ เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา

บนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย

❖ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

❖ นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

❖ ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

❖ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปและสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

❖ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเองรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

❖ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการ

พัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการงานหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

❖ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบ

2.1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ

พลุ เดชะรินทร์ (2558, อ้างอิงใน พิทธนันท์ บุตุณย, 2559) ได้ให้ความหมายว่าเป็นการนำกระบวนการในการคิดที่ให้ความสำคัญกับบุคคลประกอบกับการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างๆ ไม่จำเป็นต้องใช้สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือสินค้าเท่านั้นปัญหาต่างๆ ที่เราเผชิญกันอยู่ก็สามารถนำหลักการพื้นฐานของการคิดเชิงออกแบบมาปรับใช้ในการแก้ปัญหานั้น

Brown (2008) ได้ให้ความหมายของ การคิดเชิงออกแบบ หมายถึงวิธีการกระตุ้นความคิดหลากหลายที่เป็นต้นกำเนิดของการพัฒนาให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ขึ้นหรือที่เรียกว่านวัตกรรมโดยอาศัยแบบวางแผนที่คำนึงถึงมนุษย์เป็นหลัก(Human-Centered Design) การคิดเชิงออกแบบเป็นสิ่งที่ถ่ายทอดกันมาโดยตรงผ่านวัฒนธรรมของแต่ละแห่งเป็นการขัดเกลาการใช้ความคิดความรู้สึกและวิธีการแบบเดียวกับนักออกแบบที่พร้อมจะผสมผสานผลงานออกมาให้ตรงกับความต้องการของผู้คน โดยการเลือกใช้เทคโนโลยีและการตลาดที่เหมาะสม การคิดเชิงออกแบบจะเอื้อประโยชน์มากต่อโลกธุรกิจปัจจุบันเนื่องจากความคิดด้านการจัดการและวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศส่วนใหญ่ล้วนเปิดกว้างและนำวิธีการมาใช้ได้อย่างอิสระ

Plattner, Meinel และ Leifer (2010) ได้ให้ความหมาย การคิดเชิงออกแบบ ว่าเป็นแนวคิดมานุษยวิทยา เพื่อทำความเข้าใจ (Understand) สังเกต (Observe) จนทำให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งในปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย.

Roberts และคณะ (2016) ได้กล่าวว่าการคิดเชิงออกแบบ เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการสร้างนวัตกรรมที่เป็นระบบที่จัดลำดับความสำคัญเอาใจใส่กับความต้องการของผู้ใช้ปลายทาง และความท้าทายในการทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาหรือการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

จากความหมายข้างต้นสามารถที่จะสรุปได้ว่าการคิดเชิงออกแบบ หมายถึงกระบวนการคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์และคิดที่นักเรียนแต่ละบุคคลสามารถคิดแตกต่าง เพื่อมุ่งหาคำตอบและตัดสินใจในการวางแผนให้ได้มาซึ่งทางเลือกที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดจนสามารถนำมาสู่องค์ความรู้และ

นวัตกรรมใหม่ๆ ที่ให้ความสำคัญกับบุคคลมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหานั้นที่กำหนดให้ และสามารถนำมาปรับใช้ได้

2.2 ลักษณะของการคิดเชิงออกแบบ

Simon (2009) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การออกแบบ คือการแก้ปัญหาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์การหาเหตุและผลผลจากการแก้ปัญหา นั้นจะประสบความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาทุกคนเห็นชอบร่วมกัน เช่น ผู้ออกแบบ ผู้ผลิตและผู้บริโภคและควรเปิดกว้างกับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

Lawson (2012, อ้างอิงใน ภูซงค์ โรจน์แสงรัตน์, 2559) เป็นนักจิตวิทยาและสถาปนิกได้ให้ความคิดเห็นว่าการออกแบบเป็นการแก้ปัญหาแต่ไม่ใช่การแก้ปัญหาที่อิงกับหลักวิทยาศาสตร์ เพียงอย่างเดียว การแก้ปัญหาของนักออกแบบเป็นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีจินตนาการทาง ความงามอยู่ด้วยพร้อมเหตุและผล ลอร์สัน พยายามชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างนักคิดแบบ วิทยาศาสตร์กับนักคิดแบบนักออกแบบนั้นแก้ปัญหาต่างกันักวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาโดยการ วิเคราะห์ในขณะที่นักออกแบบแก้ปัญหาโดยการสังเคราะห์แต่อย่างไรก็ตามลอร์สันให้ความสำคัญกับหลักฐานเชิงประจักษ์จากการแก้ปัญหาการออกแบบด้วยการปฏิบัติ

Kirippendorf (2006) ได้เสนอว่าการคิดเชิงออกแบบเกี่ยวข้องกับการเข้าใจความรู้สึกของมนุษย์โดยออกแบบให้สอดคล้องกับความพึงพอใจกับความรู้สึกของมนุษย์เป็นหลัก (Human Centered Design) ซึ่งเป็นการศึกษาความหมาย (Meaning) ของสิ่งประดิษฐ์และได้ให้ความสำคัญในการคิดสร้างความหมายที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกในสิ่งประดิษฐ์หลักการนี้เป็นการ ตีความหมายจากสิ่งประดิษฐ์ของนักออกแบบแสดงให้เห็นว่าผลงานออกแบบที่เป็นสื่อกลางในการสื่อสารด้วยความหมายแนวคิดดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษา (Linguistic) และระบบภาษาภาพ (Visual Systems) การตีความหมายและสัญลักษณ์ทางวัตถุ (Semantic) อย่างไรก็ตามแนวคิด ค่อนข้างจะเป็นนามธรรมเพราะเกี่ยวข้องกับความรู้อารมณ์เป็นเรื่องของการเข้ารหัสและการถอดรหัส (Decoding and Encoding) ของมนุษย์กับสิ่งประดิษฐ์อย่างไรก็ดีการคิดเชิงออกแบบ ของ Krippendorf สามารถที่สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ในความต้องการที่ซับซ้อนของมนุษย์ในปัจจุบันได้

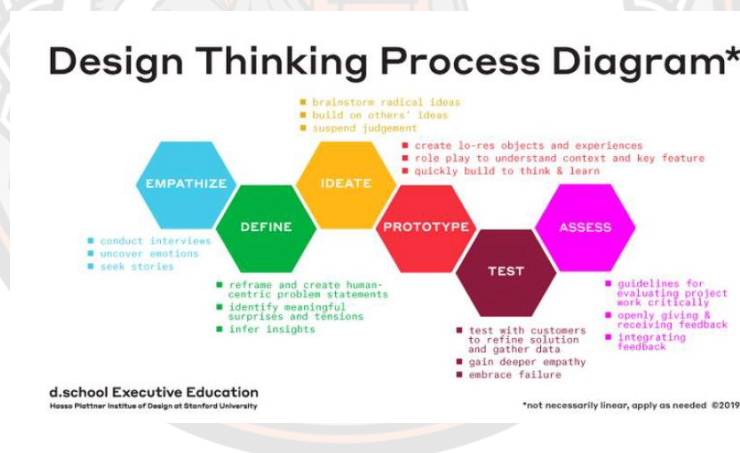
Brown (2009) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นความคิดที่มีรูปแบบเป็นกระบวนการเป็นขั้นตอนในการทำงานมีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดในการสร้างนวัตกรรม นวัตกรรมนั้นจะแสดงออกในลักษณะสินค้าหรือบริการหรือแสดงให้เห็นเป็นรูปแบบอื่นๆ เช่น กลยุทธ์ ยุทธศาสตร์ฯ การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เหมาะสมกับการนำไปใช้กับผู้ที่ไม่ใช่ นักออกแบบหรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบน้อย ขั้นตอนในการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) จะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดได้เหมือนนักออกแบบ แนวคิดของ Brown เน้นไปที่การ

ทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้จากผู้อื่น การเรียนรู้ด้วยการทำงานกลุ่มจะช่วยให้เกิดการสร้างสรรค์ประสพการณ์ใหม่ นำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่

โดยสรุปการคิดเชิงออกแบบเป็นการคิดที่มีรูปแบบเป็นกระบวนการเป็นขั้นตอนในการทำงานมีจุดประสงค์ไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้เกิดความคิดในการสร้างนวัตกรรมใหม่ หรือพัฒนานวัตกรรมที่มีรอบตัว นวัตกรรมเน้นไปที่การทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้จากผู้อื่นและการเรียนรู้ด้วยการทำงานกลุ่มและการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มอย่างชัดเจน จะช่วยให้เกิดการสร้างสรรค์ประสพการณ์ใหม่ นำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่ที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

Stanford Design School (2005) ได้แบ่งขั้นตอนกระบวนการคิดออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ Empathize, Define, Ideate, Prototype, และ Test จากทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ ซึ่งขั้นตอนที่หนึ่งและสอง (Empathize และ Define) เป็นขั้นตอนทำความเข้าใจและตีความปัญหาอย่างลึกซึ้ง ขั้นตอนที่สาม (Ideate) คือ ขั้นตอนในการใช้ความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลายๆ ด้านมาสร้างไอเดีย และขั้นตอนที่สี่และห้า (Prototype และ Test) คือขั้นตอนในการทดสอบแนวคิดและพัฒนาต้นแบบที่เป็นตัวอย่างแนวคิด เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับสถานการณ์/ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังภาพ



ภาพ 1 แนวคิดเชิงออกแบบของ D.School

จากภาพ กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ D. School ข้างต้นสามารถอธิบายแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

1) การทำความเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมายเชิงลึก(Empathize) เป็นขั้นแรกต้องทำความเข้าใจกับปัญหาให้ถ่องแท้ในทุกมุมมองเสียก่อน ตลอดจนเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย หรือเข้าใจในสิ่งที่เราต้องการแก้ไขนี้เพื่อหาหนทางที่เหมาะสมและดีที่สุดให้ได้การเข้าใจคาถามอาจเริ่มตั้งด้วยการตั้งคำถาม สร้างสมมติฐาน กระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ที่ดีได้ตลอดจน

วิเคราะห์ปัญหาให้ถ่วงถ่วงเพื่อหาแนวทางที่ชัดเจนให้ได้การเข้าใจในปัญหาอย่างลึกซึ้งซึ่งถูกต้องนั้นจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงประเด็นและได้ผลลัพธ์ที่ยอดเยี่ยม

2) ตีความปัญหา (Define) เป็นขั้นที่เมื่อรับรู้ข้อมูลปัญหาที่ชัดเจนและวิเคราะห์อย่างถ่วงถ่วงแล้วให้นำเอาข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นปัญหาที่แท้จริงกำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการปฏิบัติการต่อไป รวมถึงมีแก่นยึดในการแก้ไขปัญหามีทิศทาง

3) การระดมจินตนาการแบบไร้ขีดจำกัด (Ideate) เป็นขั้นที่ระดมความคิดและการนำเสนอแนวความคิดตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหามารูปแบบต่างๆ อย่างไม่มีขีดจำกัดควรระดมความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีการ ออกมาให้มากที่สุดเพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูลในการที่เราจะนำไปประเมินผลเพื่อสรุปเป็นความคิดที่ดีที่สุด สำหรับการแก้ไขปัญหานั้นๆ ซึ่งอาจไม่จำเป็นต้องเกิดจากความคิดเดียวหรือเลือกความคิดเดียวแต่เป็นการผสมผสานหลากหลายความคิดให้ออกมาเป็นแนวทางสุดท้ายที่ชัดเจนก็ได้การระดมความคิดนี้ยังช่วยให้เรามองปัญหาได้อย่างรอบด้านและละเอียดขึ้นด้วยรวมถึงหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรอบคอบได้ด้วยเช่นกัน

4) สร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นขั้นของการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมขั้นของการสร้างต้นแบบเพื่อทดสอบจริงก่อนที่จะนำไปผลิตจริง สำหรับในด้านอื่นๆ ขั้นนี้ก็คือการลงมือปฏิบัติหรือทดลองทำจริงตามแนวทางที่ได้เลือกแล้วตลอดจนสร้างต้นแบบของปฏิบัติการที่เราต้องการจะนำไปใช้จริง

5) การทดสอบต้นแบบ (Test) เป็นขั้นการนำต้นแบบไปทดลองหรือข้อสรุปที่จะนำไปใช้จริงมาปฏิบัติก่อน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ ตลอดจนประเมินผล เสร็จแล้วก็นำเอาปัญหาหรือข้อดีข้อเสียที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงอีกครั้ง

โดยสรุปการคิดเชิงออกแบบมีกระบวนการคิด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ซึ่งผู้วิจัยสามารถนำมาสร้างเป็นขั้นตอนในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ดังนี้ได้แก่ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน(Define,) ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก(Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้เป็นคำที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในหลักสูตรปัจจุบันเพื่อต้องการเน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญในอดีตอาจพบคำว่ากิจกรรมการสอนกิจกรรมการเรียนการสอนดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่ากิจกรรมการเรียนรู้

สำลี รักสุทธีและคณะ (2544, หน้า 73-76) ได้กล่าวไว้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้คือสภาพการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านต่างๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, หน้า 57) ให้ความหมายกิจกรรมการเรียนรู้หมายถึงการปฏิบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, หน้า 72) ให้ความหมายไว้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้หมายถึงการ ปฏิบัติต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้หมายถึงการปฏิบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมุ่งเน้นให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่กำหนด ทำให้เกิดความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลิน

3.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

วารี กิระจิตร (2530 อ้างอิงในอาภรณ์ ใจเที่ยง 2553, หน้า 72) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการเรียนรู้ไว้หลายประการดังนี้

1. กิจกรรมช่วยสร้างความสนใจของเด็ก
2. กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหว
7. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกสนุกสนาน
8. กิจกรรมช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขึ้น
10. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมความองงามและพัฒนาการของเด็ก
11. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมทักษะ
12. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี
13. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เด็กรู้จักทำงานเป็นหมู่

14. กิจกรรมจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในบทเรียน
15. กิจกรรมจะช่วยให้ส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้งความงามในเรื่องต่าง ๆ

3.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, หน้า 4) ได้บอกองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่าผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษาจากข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองและการเรียนของผู้เรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. ผู้เรียน ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกเกี่ยวกับความสามารถทางสมองความถนัดความสนใจพัฒนาการทางร่างกายอารมณ์และจิตใจความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงและจะละเลยไม่ได้
2. บรรยากาศ ทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ครูผู้สอนเป็นส่วนสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการความเป็นประชาธิปไตยความเคร่งเครียดความขุ่นบานของผู้เรียนสิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดแต่ถึงกระนั้นก็หนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนจะเป็นส่วนที่สำคัญและเป็นส่วนตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกนอกเหนือไปจากตัวผู้สอนคือผู้เรียนเข้าชั้นเรียนโดยไม่ได้รับประทานอาหารเช้าหรืออาหารกลางวันผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรกด้วยความรู้สึก หิวหรือบางครั้งผู้เรียนได้รับสิ่งกระทบกระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่พร้อมดองในครอบครัว เป็นต้น ส่วนทางด้านตัวผู้สอนนั้นอาจจะมีทัศนคติจากฝ่ายบริหารหรือจาก ครอบครัว สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นก่อนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะมาพบกันซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งได้ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมาในรูปแบบใด
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศ ทางจิตวิทยาในชั้นเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นเรื่องบ่งชี้ถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จหรือ ความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ผู้สอนควรคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่งผู้เรียนที่จะได้รับความต้องการพื้นฐานและผู้สอนจะต้องหากวิธีที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนให้ มากที่สุดเท่าที่จะมากได้และผู้สอนควรจะให้มีความรู้สึกไวต่อความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนเพื่อความสำเร็จแห่งการเรียนรู้และการเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ต่อไป

ถ้าองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ประการนี้ดำเนินไปได้ด้วยดีจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่างมาก

3.4 แนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

วัฒนาพร รัชจับทุกซ์ (2545, หน้า 20-23) กล่าวว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิผลจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

1. สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดทุกข้อ โดย กิจกรรมนอกจากจะต้องสร้างเสริมพฤติกรรมและทักษะทุกด้านตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือ จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจะต้องสร้างมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้หรือเนื้อหาที่กำหนดอย่างชัดเจนครบถ้วนและทันสมัย

2. ฝึกกระบวนการที่สำคัญให้กับผู้เรียนกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียน ได้พัฒนาทักษะกระบวนการที่สำคัญซึ่งกระบวนการในที่นี้ หมายถึง

2.1 การมีขั้นตอนต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้แสดงออกหรือปฏิบัติโดยใช้ร่างกาย ความคิดการพูดในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้คือได้ความรู้ความเข้าใจและเจตคติหลังจากทำกิจกรรมแล้ว

2.2 การปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติเป็นขั้นตอนติดตัวไป ใช้ในชีวิต จริงดังแนวคิดที่ว่าแทนที่จะให้เด็กกินทุกวันเราควรฝึกวิธีหาปลาให้กับเขาเพื่อให้เขาสามารถหาปลากินเองได้ตลอดชีวิตจะดีกว่า

3. เหมาะสมกับธรรมชาติและวัยของผู้เรียน

ผู้เรียนคือ หัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้เพราะหากไม่มีผู้เรียนแล้วการเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่ตนจะสอนก่อนว่าเป็นอย่างไรเมื่อคัดเลือก กิจกรรมการเรียนรู้ก็จำเป็นต้องคำนึงว่าจะจัดอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับธรรมชาติวัยความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนเป็นส่วนรวมและขณะเดียวกันจะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนด้วย

4. เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริง

สภาพแวดล้อมนี้หมายรวมถึงทั้งในห้องเรียนในโรงเรียนและในชุมชนครูต้องมีข้อมูลว่า มีวิทยากรท้องถิ่นหรือแหล่งวิทยาการใดบ้างที่ครูจะใช้ได้เพราะอาจจะมีกิจกรรมบางอย่างที่ครูต้องการนำมาใช้แต่ทำไม่ได้เพราะขาดแหล่งวิทยาการที่สำคัญๆ หรือครูมีเวลาและสถานที่ที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมแต่ละเรื่องเพียงใดครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพของห้องเรียนโรงเรียนและชุมชนโดยพยายามใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วให้มากที่สุด เช่น หัวข้อที่กำหนดในการทำรายงานการศึกษาค้นคว้าโครงการหรือชิ้นงานก็ควรเป็นหัวข้อเกี่ยวกับท้องถิ่นหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความถนัด ความสามารถและ

ความสนใจเพื่อพัฒนาตนเองทั้งทางด้านวิชาการการประกอบอาชีพการดำรงตนเองในสังคมและบุคลิกภาพส่วนตน

5. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นที่ประโยชน์ที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีบทบาทสำคัญได้เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นตื่นตัวตื่นใจทั้งทางด้านร่างกายสติปัญญาสังคมอารมณ์การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มีบทบาทเป็นผู้กระทำในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้รวมทั้งเกิดทักษะและพฤติกรรมตามจุดเน้นที่ต้องการด้วย

จากแนวทางข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร ตัวชี้วัด สาระแกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้ และออกแบบเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยธรรมชาติความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้คำแนะนำนักเรียน พร้อมด้วยการพัฒนาการทางสมองความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมวางแผนค้นหาคำตอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองพร้อมกับสามารถอธิบายขั้นตอนวิธีการทำกิจกรรมแบบเป็นขั้นเป็นตอนได้

3.5 การกำหนดเกณฑ์และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

รัตน์ะ บัวสนธ์ (2552, หน้า 57-59) ได้อธิบายขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม ดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึงการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มี คุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะ เป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลาง และมากกว่าปานกลาง จากตัวอย่าง เช่น นักวิจัยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง บุคคลสำคัญของชาติ ไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยก็จะคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้ ๆ ค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาอีก 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่า นวัตกรรมดังกล่าวนี้มีความเกี่ยวข้อง สร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีในนวัตกรรมนั้น บุคคลเหล่านี้มีความรู้และความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ ได้

ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้นจึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญเพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้นี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข จากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึง กับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่นอาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (13) หรือแบบหนึ่ง ต่อสี่ (14) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะสูงกว่าปาน กลาง 3 คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ ถ้า เป็นแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กนี้ จะมีการวิเคราะห์หาค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่า E / E (ซึ่ง ความหมายและวิธีการวิเคราะห์ค่า จะกล่าวถึงโดยละเอียดในบทที่ 7) โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E, / E) ของนวัตกรรมการศึกษา เท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้มี หลักพิจารณาว่าถ้านวัตกรรมศึกษานั้น ๆ มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะ ชับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหา(E, E) ของ นวัตกรรมการศึกษา เท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามกว่าบ้านสาระไม่ยากมากนักมุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา ความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะ นิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ใน ทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาลักษณะที่กล่าวแล้ว สิ่งที่น่าสนใจ

- มุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้ เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการที่กล่าวแล้ว สิ่ง ที่ นำมา พิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือ พื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการ เรียนรู้ ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน เมื่อนวัตกรรมศึกษาผ่านการ หาประสิทธิภาพและได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วก็อุปมาดังสินค้าที่ได้มาตรฐาน อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานอาหารและยา (อย.) ก่อนที่จะวางจำหน่ายในท้องตลาดหรือ นำไป ทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในขั้นต่อไปนั่นเอง

จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้อง กับจุดประสงค์ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มี บทบาทสำคัญได้ เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่ม สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่ และกำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพ และประเมิน ประสิทธิภาพของนวัตกรรม และกำหนดเกณฑ์และหาประสิทธิภาพของ กิจกรรมการเรียนรู้ 80/80

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

4.1 ความหมายของโค้ดดิ้ง (Coding)

โค้ดดิ้ง (Coding) คือ การเขียนชุดคำสั่งของคอมพิวเตอร์ด้วย “โค้ด (Code)” เพื่อให้โปรแกรมทำตามคำสั่ง โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น python, java, Objective C เป็นต้น ซึ่งการเรียน Coding จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดแบบมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน เป็นส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาการคำนวณ ที่แทรกอยู่ใน วิชา Computer Science หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์

โค้ดดิ้ง (Coding) คือ การเขียนโค้ดด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น BASIC C, Pascal, Assemble เป็นต้น ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการเขียนโปรแกรม เราเรียกโค้ดที่ได้ว่า Source code และเมื่อเราทำการ Coding แล้ว เราจะนำเอาโค้ดที่ได้ไปทดสอบและประมวลผล เพื่อดูว่าโปรแกรมที่ได้จากการ Coding นี้เป็นไปตามที่เราต้องการหรือไม่ ก่อนจะนำโปรแกรมที่เรียบร้อยแล้วไปประยุกต์ใช้งานต่อไป (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2565: ออนไลน์)

ในการแถลงนโยบายด้านการศึกษา เพื่อพัฒนาคนสู่ศตวรรษที่ 21 สันนิษฐานเด็กไทยต้องได้เรียนโค้ดดิ้ง (Coding) พร้อมพัฒนาหลักสูตรให้เป็นรูปธรรม ก้าวทันเทคโนโลยีและโลกยุคดิจิทัลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งคุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ กล่าวถึง ภาษาคอมพิวเตอร์ หรือ Coding เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เยาวชนไทยมีทักษะในการดำรงชีวิตรอบด้าน ซึ่งระยะแรกจะเรียนโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อให้มีพื้นฐานตรรกะการคิดแบบ Coding ก่อน จากนั้นจึงจะสามารถเรียนการสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ในระดับขั้นต่อไป การสนับสนุนการเรียน Coding ไม่ใช่เรื่องยากอย่างที่คิด เพราะเป็นทักษะภาษาเช่นเดียวกับภาษาไทยและภาษาต่างประเทศอื่น หรืออาจให้คำจำกัดความที่ว่า Coding for all, all for coding ซึ่ง Coding จะช่วยพัฒนาและเพิ่มพูนทักษะชีวิตให้กับเด็กรอบด้านได้แก่

C: Creative Thinking ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่ปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์ของเยาวชนไทยด้วยข้อจำกัดทางการศึกษาด้านเทคโนโลยี

O: Organized Thinking การส่งเสริมให้เยาวชนไทย มีความคิดที่เป็นระบบระเบียบมีตรรกะวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รู้จักคิดที่จะแก้ไขปัญหา ด้วยข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกยุคดิจิทัล

D: Digital Literacy ความสามารถในการเข้าใจภาษาดิจิทัล ทำให้เยาวชนไทยสามารถดำรงชีวิตที่แวดล้อมไปด้วยเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วได้อย่างง่ายดาย

I: Innovation นวัตกรรมที่จะนำไปใช้ได้จริง และเกิดประโยชน์แก่คนหมู่มาก

N: Newness การสนับสนุนให้คนไทยมีความคิดริเริ่ม ในการทำสิ่งต่าง ๆ อย่างไม่รอช้า ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศไทยไม่เป็นประเทศที่เป็นแค่ผู้ตามอีกต่อไป

G: Globalization ยุคโลกาภิวัตน์เป็นสิ่งที่คนไทยต้องเตรียมพร้อมที่จะปรับตัวเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี และเปิดรับสิ่งใหม่ๆ ให้ทัดเทียมหรือก้าวไกลไปกว่านานอารยประเทศ

4.2 ความสำคัญของ Coding

โลกศตวรรษที่ 21 หมายถึง โลกในยุค ค.ศ. 2000 - 2100 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการผลิตและการสื่อสาร โดยเฉพาะเรื่องคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เทคโนโลยีชีวภาพเทคโนโลยีวัสดุ และอื่น ๆ ใช้เครื่องจักร คอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมของระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่เพิ่มขึ้น ใช้คนทำงานการผลิตแบบเก่าลดลงงานหลายอย่างใช้คอมพิวเตอร์ทำแทนคนได้ ทำให้คนที่มีความรู้ทักษะแบบง่าย ๆ ในประเทศพัฒนาอุตสาหกรรมและประเทศตลาดเกิดใหม่ถูกปลดจากงาน คนที่ทำงานในภาคความรู้ ข้อมูลข่าวสาร บริการ มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น คนที่ทำงานในภาคเกษตรและอุตสาหกรรมการผลิตมีสัดส่วนลดลง (วิทยากร เชียงกุล. 2559 : 63-64)

โลกในปัจจุบันเป็นโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง และไม่แน่นอน อันเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกัน ข้อมูลและความรู้มากมายมหาศาลสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย ทำให้ผู้ที่ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับเปลี่ยนแปลงจะไม่สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมั่นคง ระบบเศรษฐกิจก็เช่นเดียวกัน ในอดีตเป็นระบบที่ต้องการแรงงานที่สามารถทำงานตามคำสั่งของหัวหน้างานตามกฎระเบียบ หรือคู่มือการทำงาน อาทิ การผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม แต่ปัจจุบันงานเหล่านี้ถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่มนุษย์สร้างขึ้น แรงงานไร้ฝีมือจึงเป็นที่ต้องการ ของตลาดแรงงานน้อยลง ตลาดแรงงานในปัจจุบัน ต้องการแรงงานที่มีความสามารถที่แตกต่างไปจากอดีต คือ ต้องมีทักษะที่รองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ อาทิ การปรับตัว การคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม ความคิดสร้างสรรค์ สามารถจัดการกับงานและปัญหาได้ด้วยตนเอง การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องสร้างชุดความรู้ชุดใหม่ที่ประกอบด้วยทักษะ และความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2562.) ในหลายภูมิภาคของโลกจึงเริ่มมีการปรับเปลี่ยนแนวคิดในการจัดการศึกษาให้รองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ยกตัวอย่างเช่น ภาศเพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีสมาชิกประกอบด้วยภาคเอกชน องค์กรวิชาชีพ และหน่วยงานของรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกา จึงได้ออกแบบกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้นมา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาของสถานศึกษาต่าง ๆ

เห็นได้ว่า ทักษะในศตวรรษที่ 21 กรอบสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้นมีเรื่องเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ไขปัญหา การสร้างนวัตกรรม รวมถึงทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ดังนั้นการเรียน Coding และ Unplugged Coding จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งเพราะการเรียน Coding จะช่วยทำให้ผู้เรียน มีกระบวนการคิดที่เป็นระบบ คิดเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดทักษะการแก้ไขปัญหาได้ดี เช่น สามารถแตกปัญหาออกมาเป็นส่วน ๆ เพื่อหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขในแต่ละส่วนได้อย่างเป็นระเบียบ แม่นยำ เป็นขั้นเป็นตอน นอกจากนี้ยังช่วยทำให้สามารถเรียนรู้วิธีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ฝึกการจับประเด็นสำคัญได้ยิ่งขึ้นตามไปด้วย นำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ การเขียนโปรแกรมพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ แอปพลิเคชัน บนโทรศัพท์มือถือ ซอฟต์แวร์ในรูปแบบของเว็บไซต์ เกม หรือแอปพลิเคชัน

4.3 การจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งในวิชาวิทยาการคำนวณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เสนอหลักสูตรวิทยาการคำนวณต่อกระทรวงศึกษาธิการ จนได้รับการประกาศใช้ในหลักสูตรอย่างเป็นทางการในปี 2561 ให้เด็กมีความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนานวัตกรรม และใช้ทรัพยากรด้านไอซีทีในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าได้อย่างสร้างสรรค์

วิทยาการคำนวณ อยู่ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาบังคับในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) จากเดิมที่เด็กไทยได้เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในฐานะผู้ใช้ ในหลักสูตรนี้จะสอนให้เป็นผู้เขียน ผู้พัฒนา และได้ฝึกหัดคิดอย่างเป็นระบบคอมพิวเตอร์มากขึ้นซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

4.3.1 หลักสูตรวิทยาการคำนวณ โครงสร้างหลักสูตรแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ

1) Computer Science (วิทยาการคอมพิวเตอร์) หัวใจหลักของวิชานี้ ให้ผู้เรียนสามารถคิดได้เป็นขั้นตอน นำการเขียนโปรแกรมมาเป็นเครื่องมือในการฝึกคิดเป็นขั้นตอน ตามแนวทาง Computational Thinking

2) ICT (เทคโนโลยีสารสนเทศ) ให้ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูล จัดการข้อมูล นำข้อมูลมาประมวลผล และทำการตัดสินใจจากพื้นฐานของข้อมูลได้

3) Digital Literacy (รู้เท่าทันดิจิทัล) ให้ผู้เรียนรู้ทันเทคโนโลยี ไม่ตกเป็นทาสเทคโนโลยี สามารถสร้างสรรค์ผลงานบนเทคโนโลยีได้ ซึ่งหลักคิดแนว computational thinking การคิดเชิงคำนวณ สามารถบูรณาการได้กับทุกศาสตร์ ซึ่ง Coding เป็น complementation ของ computational thinking ที่ออกมาเป็นรูปธรรมการเรียนโค้ดดิ้ง ในวิชาวิทยาการคำนวณ เน้นที่จะพัฒนาความคิดที่เป็นระบบการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล หลักการวางลำดับขั้นตอนการคิด กระบวนการ เพื่อบูรณาการกับชีวิต และศาสตร์อื่น ๆ โดยต้องการให้นักเรียน คิดแบบเป็นระบบ รู้

ลำดับขั้นตอน (อัลกอริทึม) การวางทางเลือก การทำงานที่เป็นกระบวนการมีเหตุผล รู้แนวทางการแก้ปัญหา เข้าใจความซับซ้อนของปัญหา

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูกการเปรียบเทียบ	<ul style="list-style-type: none"> * การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา * ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
2. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	<ul style="list-style-type: none"> * การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ * ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
3. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	<ul style="list-style-type: none"> * การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง * ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง * ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่ง แสดงการเขียนโปรแกรม Code.org
4. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> * การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ดจอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี * การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรมการสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ได้ในโปรแกรม * การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	<p>* การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู</p> <p>* ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</p> <p>* การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตา</p> <p>เมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานานระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน</p>

ตาราง 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ	<p>* การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียนบอกเล่าวาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์</p> <p>* ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ 6 - 12 ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน</p>
2. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	<p>* ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบข้อผิดพลาดปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด</p> <p>* การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง</p> <p>* ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่ง</p>

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	แสดงการเขียนโปรแกรม Code.org
3. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	<p>* การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ การแก้ไข</p> <p>ตกแต่งเอกสาร ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำโปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ</p> <p>* การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว</p>
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	<p>* การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครอง หรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน</p> <p>* ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี</p> <p>* การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน</p>

ตาราง 3 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	<p>* อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา</p> <p>* การแสดงอัลกอริทึมทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพหรือใช้สัญลักษณ์</p> <p>* ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาด</p>

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	ห้องเรียน
2. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือ สื่อ และ ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	<ul style="list-style-type: none"> * การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน * ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด * การตรวจสอบข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง * ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org
3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้	<ul style="list-style-type: none"> * อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็ว เป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียนและการดำเนินชีวิต * เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ * การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ * ข้อมูล ความรู้ เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย * การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครอง
4. รวบรวม ประมวลผล และ นำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์	<ul style="list-style-type: none"> * การรวบรวมข้อมูลทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการเตรียมอุปกรณ์ในการจดบันทึก * การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ * การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	<ul style="list-style-type: none"> * การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอหรือซอฟต์แวร์กราฟิกสร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล
5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	<ul style="list-style-type: none"> * การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว * ขอความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ปกครองเมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ * การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต จะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่น เช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียนตำหนิ ทำให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสียใจ * ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตาราง 4 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> * การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ * สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน * ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณโปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและมีการสั่งงานที่แตกต่างหรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	เดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่างๆ
<p>2. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข</p>	<p>* การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม</p> <p>* การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับ ของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง</p> <p>* ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ การ์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว</p> <p>* การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>* ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</p>
<p>3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p>	<p>* การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ</p> <p>* การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียนวันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง</p> <p>* เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหาามาพิจารณา เปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูลที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน</p> <p>* การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ</p>

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	(บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)
<p>4. รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> * การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจดบันทึก * การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ <p>การหาผลรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> * วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน) * การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โปสเตอร์ โปรแกรมนำเสนอ * การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหารกลางวันโดยใช้ซอฟต์แวร์สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและสร้างรายการอาหารสำหรับ 5 วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจรายการอาหารที่เป็นทางเลือกและข้อมูลด้านโภชนาการ
<p>5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แฉงผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม</p>	<ul style="list-style-type: none"> * การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกมไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อบัญชี

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	<p>ของผู้อื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> * การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ * การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน

ตาราง 5 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	<ul style="list-style-type: none"> * การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหาการอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ * สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่าง * ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรมทำนายตัวเลข โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับ การทำงานบ้านในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว
2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข	<ul style="list-style-type: none"> * การออกแบบโปรแกรมโดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน * การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ * หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่งเมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ * การฝึกตรวจสอบหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	<p>จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>* ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูงแล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด</p> <p>* ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo</p>
<p>3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p>	<p>* การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณาผลการค้นหา</p> <p>* การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา</p> <p>* การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)</p> <p>* การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในการเรียนภายใต้การดูแลของครู</p> <p>* การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล</p> <p>* ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดีและข้อเสีย ประโยชน์และโทษ</p>
<p>4. รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาใน</p>	<p>* การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผลจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>* การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก</p>

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ชีวิตประจำวัน	ประเมินผล นำเสนอจะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้ อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ * ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและสำรวจแผนที่ใน ท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่าง ให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็น ออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยการ ใช้ Blog หรือ web page
5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพ ในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือ บุคคลที่ไม่เหมาะสม	* อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทาง อินเทอร์เน็ต * มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต

ตาราง 6 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตประจำวัน	* การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ * การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือ เงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการ แก้ปัญหา * แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข * การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงาน แบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ * ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	เร็วที่สุดการทลายเลข 1-1,000,000 โดยตอบให้ถูก ภายใน 20 คำถาม การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก
2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	<ul style="list-style-type: none"> * การออกแบบโปรแกรม โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน * การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำการตรวจสอบเงื่อนไข * หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง * การฝึกตรวจสอบหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น * ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น * ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	<ul style="list-style-type: none"> * การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่สุดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูลมีความสอดคล้องกัน * การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูลหรือชนิดของไฟล์ * การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา * การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย	* อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน	* วิธีการหนดรหัสผ่าน
เคารพในสิทธิของผู้อื่น	* การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง)
แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล	* แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์
หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	* อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินแสดงถึงพัฒนาการในการเรียนรู้และสามารถนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนได้ด้วย การประเมินผู้เรียนควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร คุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ต้องเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม มีคุณภาพ ดำเนินการด้วยวิธีที่ถูกต้องและหลากหลาย รวมทั้งพิจารณาถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม และแต่ละระดับ

1) การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ (formative assessment) คือการติดตามตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ข้อมูลไปพัฒนาผู้เรียนและปรับปรุงวิธีการสอนต่อไป การวัดและประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้ การประเมินตนเอง (self-assessment) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองและประเมินผลเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด ในลักษณะของการสะท้อนตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การเขียนผังความคิด การเขียนผังโน้ตทัศน์ การเขียนรายงาน การเขียนบล็อก การสร้างวิดีโอ การทำแบบประเมินตนเอง

การประเมินโดยเพื่อน (peer-assessment) เป็นการร่วมกันอภิปราย การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลงาน ตนเองจากความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถใช้เครื่องมือออนไลน์ช่วยในการร่วมกันประเมิน เช่น ชุมชนออนไลน์ เว็บบล็อก ตัวอย่างของการประเมินโดยเพื่อน เช่น ให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรม Scratch แล้วแบ่งปันผลงานในชุมชนออนไลน์ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ทำให้ผู้เรียนได้รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น

การใช้คำถาม การพัฒนาทักษะและความเข้าใจในสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ควรจัดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้การตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ เช่น การใช้คำถาม “เพราะเหตุใด” หรือ “อย่างไร” เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น พร้อมทั้งให้

เหตุผลอย่างอิสระ ตัวอย่างคำถาม เช่น “เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียนอย่างไร” “เพราะเหตุใดจึงคิดที่จะสร้างชิ้นงานนี้ และจะสร้างชิ้นงานนี้อย่างไร” “มีวิธีการอื่นในการแก้ปัญหาหรือไม่ และทำอย่างไร”

2) การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (summative assessment) คือ การประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนด้วยการเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ภายใต้กรอบการประเมินทั้งด้านความรู้ทักษะ และเจตคติ เพื่อตัดสิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอาจใช้เสนอแนะแนวทางการศึกษาต่อ ในการตัดสินผลการเรียน อาจใช้คะแนนสอบร่วมกับผลการประเมินจากเครื่องมืออื่น ๆ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน

การประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน (learning portfolio) แฟ้มสะสม ผลงานเป็นเอกสารที่รวบรวมผลงาน รายงาน ชิ้นงาน ที่เป็นผลผลิตซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการเรียน ซึ่งสามารถนำไปประกอบการประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ได้

การวัดตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบ เป็นการวัดผลผู้เรียนด้วยแบบทดสอบที่มีลักษณะคำถามปลายเปิดหรือปลายปิด หรือทั้ง 2 แบบ โดยผู้สอนจัดทำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมทั้งรวบรวมคะแนน จากนั้นประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน

การวัดตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้จากโครงการงาน หรือนวัตกรรม เป็นการวัดผลที่ให้ผู้เรียนพัฒนาชิ้นงานรายบุคคล หรือรายกลุ่ม เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามความสนใจของตนเอง ผู้สอนเป็นผู้กำหนดแนวทางและเกณฑ์การวัดและประเมินผลโครงการที่ครอบคลุมทุกด้าน รวมทั้งการประเมินพฤติกรรมการทำงาน ซึ่งอาจให้ประเมินด้วยตนเอง เพื่อน หรือผู้สอน

การประเมินผลจากการปฏิบัติ เป็นการประเมินผลโดยกำหนดโจทย์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยผู้สอนกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสมและมีการวัดอย่างต่อเนื่อง เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติของผู้เรียนแล้วตัดสินผลจากพัฒนาการในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน

ตัวอย่างของกิจกรรม CS Unplugged ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 การเรียน coding จะเน้นกระบวนการคิด การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การคิดอย่างเป็นขั้นตอน การคิดแก้ปัญหา มากกว่าการใช้คอมพิวเตอร์ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ การสื่อสารกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนทำให้เด็กรู้สึกสนุกสนาน สามารถจัดกิจกรรมโดยใช้บัตรคำสั่ง เกม เป็นต้น

ส่วนในระดับ ป. 6 การเขียนโปรแกรมก็ยังคงเน้นแบบ Unplugged แต่พื้นที่ในการใช้คำสั่งจะใหญ่มากขึ้น ซับซ้อนมากขึ้น และต้องจัดลำดับความคิดที่ยากขึ้น โดยเริ่มมีการเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์แบบ Block Programming ใช้วิธีลากบล็อกคำสั่งบนจอ ใช้โปรแกรม Scratch ประกอบการสอน มาถึงในระดับมัธยมศึกษา จะเริ่มเขียนโปรแกรมแล้วตั้งแต่ชั้น ม. 1 โดยภาษาที่แนะนำในการเรียนการสอนคือ Python ส่วนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ ม. 4 จะเน้นไปที่ การบูร

ณาการองค์ความรู้เพื่อทำโครงการ ตัวอย่างที่พูดถึงในหนังสือเรียน เช่น โครงการอนุกรม รดน้ำ อัตโนมัต, การเขียน sort, โปรแกรมคำนวณค่าที่จอตระยนต์ ฯลฯ

3.4 การจัดการเรียนการสอนโค้ดดิ้งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.4.1 จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนโค้ดดิ้ง ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนโค้ดดิ้ง ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มุ่งให้ผู้เรียน

1) รู้จักคำว่า ‘อัลกอริธึม’ สามารถออกแบบอัลกอริธึมเพื่อแก้ปัญหาอย่างง่ายในชีวิตประจำวันได้ มองเห็นวิธีการที่หลากหลายที่สามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ

2) เขียนโปรแกรมแบบ block programming (แบบลาก-วาง) เพื่อให้ตัวละคร สนทนาเคลื่อนที่ และวาดรูปได้ โดยจัดเรียงคำสั่งตามลำดับขั้นตอน (sequential)

3) ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (debug) ทั้งแบบ unplugged และ block programming โดยทดสอบทีละคำสั่ง และตรวจสอบสถานะเริ่มต้นของโปรแกรม

3.4.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged.

กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged มีการพูดถึงกันมากในปัจจุบันนับตั้งแต่มีหลักสูตรวิทยาการคำนวณที่จัดให้ผู้เรียน เรียนรู้ทุกระดับชั้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เป็นแนวความคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ ผ่านกิจกรรมการเล่น โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น กระดานเกม การลำดับขั้นตอน การเรียนโค้ดดิ้งผ่านกระดาษ เพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้หลักการของคอมพิวเตอร์ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหา การใช้ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นระบบ และทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนคำสั่ง การเขียนโปรแกรม การลำดับการทำงาน การใช้คอมพิวเตอร์วิทยาการแบบพื้นฐาน การตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม เป็นต้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug มุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของตรรกศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ให้เข้าใจถึงเทคนิคขั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การต่อยอดตามความสนใจของผู้เรียนในอนาคต

กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ได้รับความสนใจอย่างมากทั่วโลกเพราะด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป และอยากให้ผู้เรียนเรียนรู้หลักการทางด้านตรรกศาสตร์ของคอมพิวเตอร์ แต่ด้วยข้อจำกัดในการใช้งานคอมพิวเตอร์ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged จึงตอบสนองผู้เรียนได้ดีกว่าการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์จริง โดยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมแบบลงมือทำ กระตุ้นการคิด และการแก้ปัญหาของผู้เรียน มีหนังสือที่ชื่อว่า CS Unplugged ซีเอส อันปลัก โปรแกรมเสริมสมรรถนะและขยายความสามารถของเด็กระดับประถมศึกษาที่เขียนโดย Tim Bell กับ Ian H. Witten และ Mike Fellows และมีฉบับภาษาไทยที่แปลโดย แปลโดยคุณจารย์และนิสิต

นักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยหนังสือเล่มนี้ ได้นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ไว้มากมาย เช่น การคำนวณเลขฐานสอง การแมปปิ้ง และกราฟ การจัดเรียง และการเข้ารหัส ซึ่งจะช่วยในการเรียนรู้และเข้าใจ การทำงานของคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนต้องแก้ปัญหาด้วยความคิดสร้างสรรค์ และยังช่วยให้นักเรียนคิดแบบคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้โครงการ “Unplugged” มีแหล่งข้อมูลออนไลน์ฟรีมากมายรวมถึงวิดีโอรูปภาพและเนื้อหาที่ www.csunplugged.org ซึ่งตรงกับลักษณะของวิทยาการคอมพิวเตอร์และ วิทยาการคำนวณในหลักสูตรของโรงเรียน

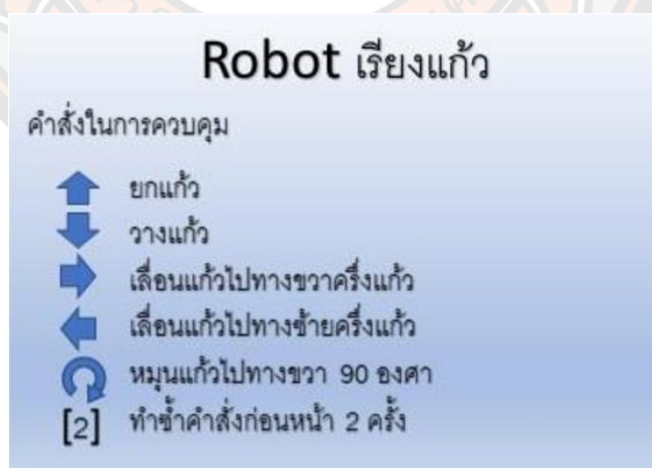
3.5 ตัวอย่างรูปแบบเกมกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged อย่างง่าย

1) กิจกรรม Graph Paper Programming

จาก <https://code.org/curriculum/course2/1/Teacher.pdf> กิจกรรมที่ฝึกเขียนโปรแกรมให้ผู้เรียนฝึกเขียนโปรแกรมอย่างง่ายในช่องว่างตามภาพที่กำหนด โดยต้องบอกด้วยชุดคำสั่งข้อความทีละขั้นทีละตอน เพื่อให้ผู้เรียนทำสำเนาออกมาให้เหมือนกับต้นฉบับ

2) กิจกรรม โรบอทเรียงแก้ว

ที่นำเสนอในเว็บไซต์ของคุณครูณัฐพล บัวอุไร โดยกิจกรรมโรบอทเรียงแก้ว เป็นกิจกรรม ที่ทำให้ผู้เรียนได้กระบวนการคิด การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่าแนวคิดเชิงคำนวณเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทำได้ในทุก ๆ ระดับ โดยครูสามารถปรับเปลี่ยนการจัดวางแก้วให้มีความยากง่ายต่างกันออกไปในแต่ละระดับ



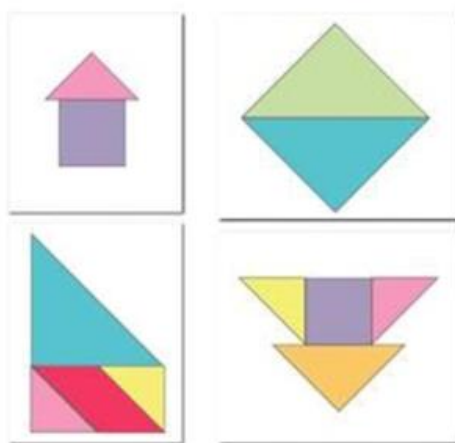
ภาพ 2 Robot เรียงแก้ว

ที่มา : ดัดแปลงจาก <http://www.nattapon.com/2019/02/unplugged-programming-robotglass,ณัฐพล บัวอุไร>

3) Algorithms: Tangrams

จากเว็บไซต์Code.org <https://code.org/curriculum/course4/1/Teacher.pdf>

เป็นเกมต่อรูป โดยใช้กระดาษสีที่ผู้สอนให้ต่อเป็นรูปตามที่คุณสอนกำหนด โดยชิ้นส่วนจะต้องไม่ทับซ้อน เพื่อสร้างภาพที่ผู้สอนมอบให้



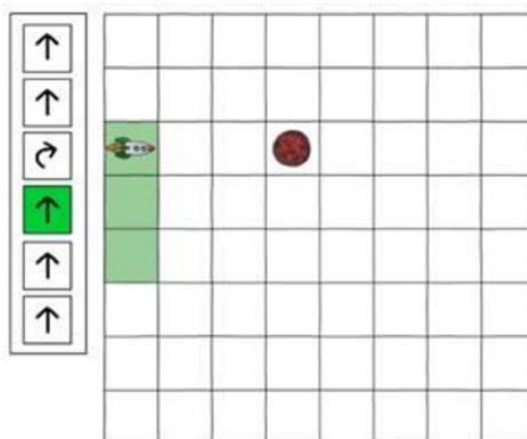
ภาพ 3 Tangrams

ที่มา : <https://code.org/curriculum/course4/1/Teacher.pdf>, Code.org

4) กิจกรรมส่งจรวดไปดาวอังคาร

จากเว็บไซต์ <https://csunplugged.org/en/topics/kidbots/unit-plan/sending-a-rocket-to-mars/>

เป็นกิจกรรมที่จะให้จรวดเดินทางไปดาวอังคาร โดยใช้ลูกศรในการเดิน การหมุน เพื่อทำภารกิจพิชิตดาวอังคารให้สำเร็จ เพื่อฝึกกระบวนการคิดเป็นขั้นตอนของผู้เรียน และกระบวนการแก้ปัญหา



ภาพ 4 ส่งจรวดไปดาวอังคาร

ที่มา : <https://csunplugged.org/en/topics/kidbots/unit-plan/sending-a-rocket-to-mars,csunplugged.org>

จากตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้แบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จะเห็นได้ว่าจะสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหา การใช้ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียน โดยอาศัยแนวคิดเพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ ผ่านกิจกรรมการเล่น เกม จากกิจกรรม Graph Paper Programming โรบอทเรียงแก้ว Algorithms: Tangrams กิจกรรมส่งจรวดไปดาวอังคาร โดยครูผู้สอนสามารถ นำกิจกรรมเหล่านี้ไปพัฒนาผู้เรียน ในรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้คอมพิวเตอร์แบบ Unplug ได้ โดยมีเว็บไซต์มากมายเป็นแหล่งรูปแบบกิจกรรม Unplug เช่น <https://csunplugged.org> และ <https://code.org> เป็นต้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

5.1 ความหมายของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Augmented Reality หรือ AR) ถือเป็นสื่อยุคใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมจากหลายประเทศ ซึ่งได้มีผู้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีความจริงเสมือนไว้ต่างๆ ดังนี้

Milgram and Kishino (1994, pp. 282-292) ได้อธิบายว่า AR เป็นความต่อเนื่องของการขยายสภาพเสมือนหรือเป็นความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่เสมือนอย่างไรก็ตามความหมายของ AR ยังไม่มีการนิยามที่แจ่มชัดแม้ว่าเป็นที่น่าสนใจกันอย่างกว้างขวางก็ตาม

Craig (2013, pp. 1-39) ได้กล่าวว่า AR เป็นเทคโนโลยีที่ออกแบบและสร้างมาเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างคนเรากับคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยต้องเข้าใจการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อใช้เป็นสื่อกลางที่แสดงข้อมูลของโลกแห่งความจริง นอกจากนั้นยังถูกมองว่าเป็นมุมมองหรือการพิจารณาสภาพแวดล้อมของโลกแห่งความจริงซึ่ง แสดงผลทันที ไม่ว่าจะทางตรงหรือทางอ้อมโดยมีการเพิ่มข้อมูลที่ช่วยสร้างโดยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์อยู่ในสภาพแวดล้อมจริง

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Reality) และความเสมือนจริง (Virtual) เข้าด้วยกันผ่านวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Webcam, Computer, Pattern, Software และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ มอนิเตอร์ โปรเจคเตอร์ หรืออุปกรณ์แสดงผล โดยเสมือนจริง

ที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันที ทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง สามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือ อาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบ

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556) ได้ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง คือ เทคโนโลยีที่ ผสานระหว่างโลกการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเป็นจริง (Real world) เข้ากับปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง (Virtual World) โดยผ่านการเทคนิคการแสดงผลสามมิติจากกล้องเว็บแคม ทำให้เกิดการซ้อนทับ ระหว่างภาพในโลกแห่งความเป็นจริงกับภาพที่เกิดขึ้นโลกเสมือน ซึ่งการผสมผสานของภาพที่เกิดขึ้น นั้น จะต้องเกิดขึ้นจากการได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นสำคัญ

อภิชาติ อนุกุลเวช, และกวาดล บัวบางพล (2556 อ้างถึงใน ญัฐกานต์ ภาคพรต, 2557) เรียก เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงด้วยคำย่อว่า AR หรือย่อมาจากคำว่า Augmented Reality อ่านว่า “อีอก เมนท์เท็ดเรียลลิตี้” เป็นการนำเอาภาพกราฟิกของคอมพิวเตอร์ของคอมพิวเตอร์ทั้งในรูปแบบที่เป็น 3D, 2D หรือ Video มาซ้อนทับเข้ากับฉากหลังซึ่งเป็นภาพในเวลาจริง (Real time) นอกจากนี้ยัง กล่าวถึงความเป็นมาของ AR ว่ามีการใช้งานอย่างแพร่หลายในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศ ญี่ปุ่นเป็นอย่างมาก โดยเริ่มต้นแนวคิดนี้ ตั้งแต่ปี 1990 และเป็นรูปธรรมในปี 1997 เป็นแนวคิดการ ผสมผสานสิ่งที่คอมพิวเตอร์แสดงผลด้วยละครเสมือนกับพื้นหลังซึ่งเป็นโลกแห่งความจริงบนพื้นฐาน ของหลักการแกน 3 มิติ (X-Y-Z)

จากที่มีผู้ให้ความหมายดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง คือเทคโนโลยีที่ ผสานโลกแห่งความจริงและเสมือนจริงเข้าด้วยกัน โดยจะมีการประมวลผลเพื่อแสดงเป็นภาพกราฟิก ต่างๆ เช่นภาพนิ่ง สามมิติ เสียง และภาพเคลื่อนไหวขึ้นมาร่วมกับสภาพแวดล้อมจริง ทำให้เห็นเป็น ภาพมิติในหน้าจอผ่านกล้องดิจิทัลของคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ หรืออุปกรณ์อื่นๆ โดยในงานวิจัยนี้จะ นำเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเข้าไปใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ทำการประเมินแบบจำลองของ ตนเอง โดยจะแสดงเป็นรูปแบบ 3 มิติ ทำให้นักเรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

5.2 แนวคิดหลักของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

พินดา ตันสิริ (2553, น. 169-175) ได้เสนอแนวคิดหลักของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง คือ การพัฒนาเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความจริงและความเสมือนจริงเข้าด้วยกันผ่านซอฟต์แวร์และ อุปกรณ์เชื่อมต่อต่างๆ เช่น เว็บแคมคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งภาพเสมือนจริงนั้นจะ แสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรศัพท์มือถือ บนเครื่องฉายภาพหรือบนอุปกรณ์แสดงผล อื่นๆ โดยภาพเสมือนจริงที่ปรากฏขึ้นจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ทันทีทั้งในลักษณะที่เป็นภาพนิ่งสามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะเป็นสื่อที่มีเสียงประกอบขึ้นกับการออกแบบสื่อแต่ละรูปแบบให้ออกมาแบบ ใดโดยกระบวนการภายในของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker

2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง

3. กระบวนการสร้างภาพ 3 มิติ ที่คำนวณได้จนได้สภาพเสมือนจริง

เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงสามารถแบ่งประเภทตามส่วนวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภทได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักการในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less base AR)

5.3 หลักการของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

หลักการของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงประกอบด้วย

1. ตัว Marker (หรือที่เรียกว่า Markup)
2. กล้องวิดีโอ กล้องเว็บแคม กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือตัวจับ Sensor อื่นๆ
3. ส่วนแสดงผล อาจเป็นจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือจอภาพโทรศัพท์มือถือ หรือ อื่นๆ
4. ซอฟต์แวร์หรือส่วนประมวลผลเพื่อสร้างภาพหรือวัตถุแบบสามมิติ

พื้นฐานหลักของ AR จำเป็นต้องรวบรวมหลักการของการตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Detection) การจดจำเสียง (Voice Recognize) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) โดยนอกจากการตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่าน Motion Detect แล้วการตอบสนองบางอย่างของระบบผ่านสื่ออื่นนั้น ต้องมีการตรวจจับเสียงของผู้ใช้ และประมวลผลด้วยหลักการ Beat Detection เพื่อให้เกิดจังหวะในการสร้างทางเลือกแก่ระบบ

5.4 ประเภทของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

พินิตา ตันศิริ (2553 อ้างถึงใน ญัฐกานต์ ภาคพรต, 2557) แบ่งประเภทของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงตามจริงตามการวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆ ที่อยู่ในภาพมาวิเคราะห์ Marker less based AR

1. การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัยมาร์คเกอร์ เป็นหลักในการทำงาน (Marker based Augmented Reality) ส่วนใหญ่จะใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยการเขียนรหัสการใช้งานเพื่อให้เกิดเป็นภาพ 3 มิติในรูปแบบต่างๆ หรือในบางครั้งก็เป็น QR Code ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบการนำเสนอที่ได้รับความนิยมมากที่สุดรูปแบบหนึ่ง เพราะเป็นหลักการที่ง่ายต่อการปฏิบัติและสะดวกในการผลิตเนื้อหาที่สุด

2. การวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆ ที่อยู่ในภาพวิเคราะห์ (Marker- less Based Augmented Reality)

5.5 องค์ประกอบหลักการของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

อภิชาติ อนุกุลเวช, และภูวดล บัวบางพล (2556 อ้างถึงใน ธรรมนูญ ภาคพรต, 2557) แบ่งองค์ประกอบของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงตามหลักการทำงานเป็น 4 ส่วนคือ

1. AR-Marker คือ ส่วนที่กำหนดมุมมองและตำแหน่งในการวางวัตถุเสมือนให้กับคอมพิวเตอร์ โดยมีหลักการออกแบบว่าต้องเป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปภาพไม่ซับซ้อนหรือเล็กเกินไป รูปภายในจะต้องมองในมุมที่สี่มุม จะต้องมีความแตกต่างกันหมดทุกมุมมองกระดาศที่ใช้ในการพิมพ์ควรใช้กระดาศไม่มันหรือสะท้อนแสง

2. กล้อง Webcam หรือกล้องแสดงภาพจริง ทำการจับภาพของ AR-Marker เพื่อส่งให้คอมพิวเตอร์ประมวลผล

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งบรรจุโปรแกรมที่ทำการวิเคราะห์หา AR-Marker จากนั้นเลือกนำวัตถุเสมือนที่ได้ระบุไว้ตรงกับ AR-Marker

4. หน้าจอแสดงผลทำหน้าที่แสดงผลสิ่งแวดล้อมในเวลาจริงและวัตถุเสมือนที่คอมพิวเตอร์ได้วางไว้ขึ้นมาแสดง

เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง(Augmented Reality) สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

1. ตามลักษณะการทำงาน (ธรรมนูญ ปฐมอารีย์,2547 อ้างอิงใน ภสิทร เมตตพันธุ์,2556) กล่าวถึงองค์ประกอบที่แบ่งตามลักษณะการทำงาน ดังต่อไปนี้

1) Video See-through Head Display มีลักษณะการทำงานคือภาพจะถูกเก็บไว้ในกล้องวิดีโอโดยอยู่ในรูปของสภาพแวดล้อมจริงที่ผู้ใช้มองเห็นจากนั้นจะมีการนำมาซ้อนทับกับภาพกราฟิกที่สร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ส่งไปจอแสดงผลที่ตาของผู้ใช้อุปกรณ์ Head-Mounted Display เพื่อแสดงผลต่อผู้ใช้

2) Optical See-through Head-Mounted Display โดยอุปกรณ์นี้จะทำหน้าที่รวมเสียงอยู่ด้านหน้าที่ตาของผู้ใช้โดยมีการลดแสงในสภาพแวดล้อมจริงและสะท้อนแสงที่ได้จากจอกราฟิกไปยังตาของผู้ใช้ซึ่งส่งผลให้เกิดการรวมกันของภาพจริงและภาพเสมือน

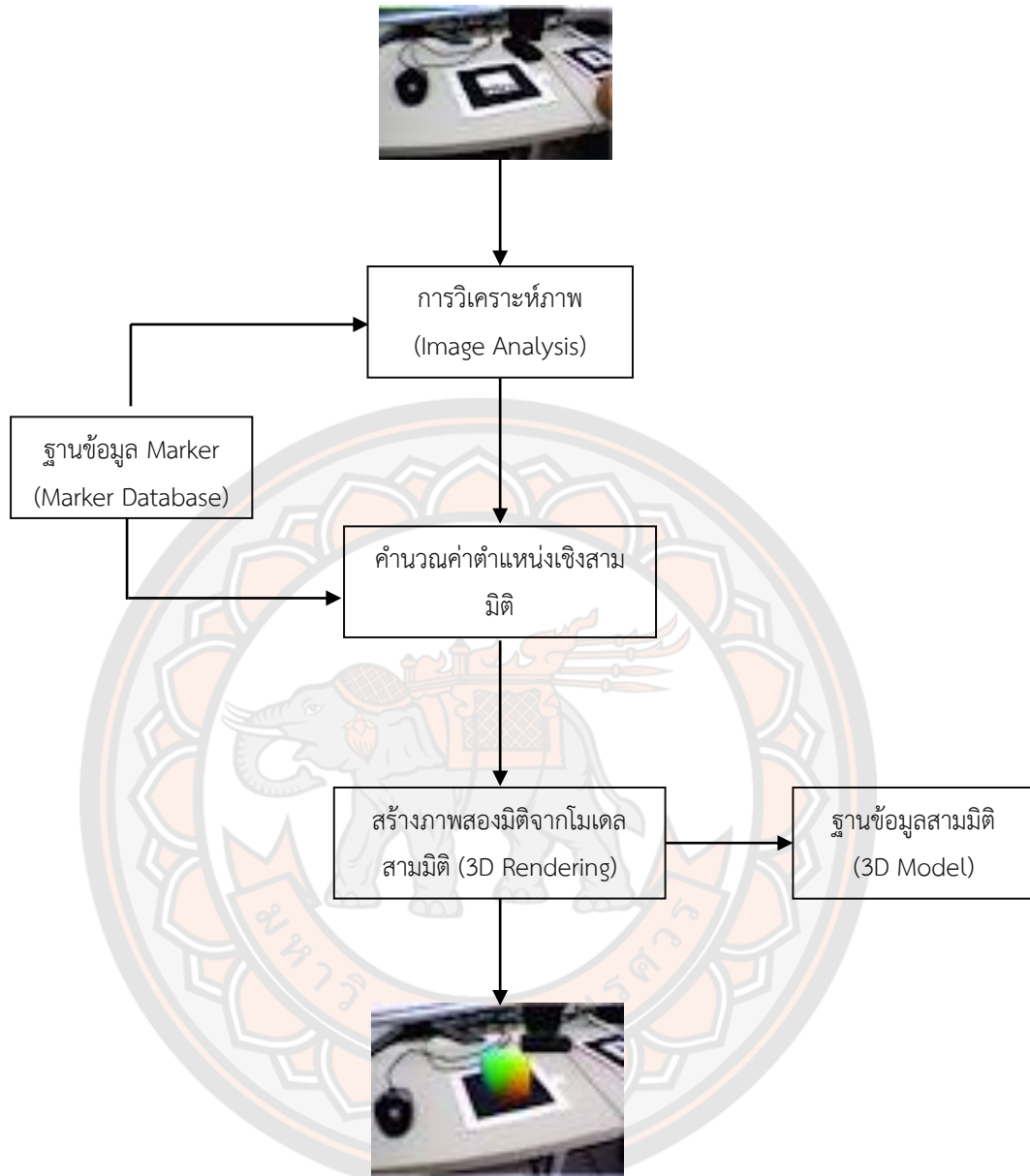
3) Monitor-based Augmented Reality ซึ่งจะทำงานคล้ายกับVideo See-through Head Display ภาพกราฟิกที่ได้จากจอคอมพิวเตอร์จะถูกรวมกับภาพจริงจากกล้องวิดีโอที่ถ่ายที่ที่สุดคือภาพกราฟิกที่ได้จะแสดงผลที่หน้า

5.6 กระบวนการของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

พนิดา ตันศิริ (2553 อ้างถึงใน พงษ์ศักดิ์ วงศ์แดง และคณะ, 2559) ได้อธิบายกระบวนการภายในของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง ซึ่งประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหามาร์คเกอร์ (Marker) จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของมาร์คเกอร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของมาร์คเกอร์
2. การคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติ (Pose Estimation) ของมาร์คเกอร์ เทียบกับกล้อง
3. กระบวนการสร้างภาพสามมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปในภาพ โดยใช้ค่าตำแหน่งเชิงสามมิติที่คำนวณได้จนได้ภาพกราฟิกไปซ้อนทับรูปจริง





ภาพ 5 แสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง

ที่มา: พงษ์ศักดิ์ วงศ์แดง, และคณะ, 2559, น.207

5.7 การประยุกต์เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงในด้านการศึกษา

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2554, น. 121-127) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงมาจัดการเรียนรู้ เป็นมิติใหม่ทางด้านสื่อการศึกษา ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น เกิดปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าสู่ห้องเรียน นำเอาประสบการณ์เข้าสู่สถานการณ์จริงที่ผสมผสานกับสถานการณ์เสมือนจริงได้เรียนรู้เรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง สามารถสร้างความรู้และประสบการณ์ได้โดยตรงเกิดการเรียนรู้ด้วยสังคมหรือการร่วมกันเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนดีมาก ช่วยลดภาระทางปัญญา ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้น ตัวอย่างเช่น Cavavieco Goulo and Costales ในปี ค.ศ. 2012 ได้วิจัยกับการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ Augmentef Reality บนอุปกรณ์สื่อสารพกพาสอนเกี่ยวกับเรื่องการทำพื้นที่และปริมาตร โดยระบบจะสร้างภาพโครงสำหรับการคำนวณแล้วนำไปทับกับภาพของจริง ผลปรากฏว่า ระบบนี้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจนมากขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเรียนแบบปกติ นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยการประยุกต์ใช้สื่อมัลติมีเดียสอนเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ของ Schler Scheiter, Rummer and Gerjets ในปี ค.ศ. 2012 ซึ่งบทเรียนจะมีสื่อภาพและเสียงนำเสนอพร้อมๆกัน โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็นส่วนๆ ผลปรากฏว่าสามารถลดภาระทางปัญญา ผู้เรียนได้รับข้อมูลทั้งทางประสาทตาและประสาทหูพร้อมๆ กัน ช่วยให้มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นและใช้เวลาเรียนสั้นลง

เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการศึกษา ให้ข้อมูลสาระด้านการศึกษากับผู้เรียนได้ทันที ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ของมิติที่เสมือนจริง ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้จะปรับเปลี่ยนเป็นโลกเสมือนผสมผสานโลกจริงมากขึ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องเรียนรู้

เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการศึกษา ให้ข้อมูลสาระด้านการศึกษากับผู้เรียนทันที ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ใหม่ในมิติที่เสมือนจริง ผู้เรียนเกิดกระบวนการร่วมกันเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้ปรับเปลี่ยนเป็นเสมือนผสมผสานโลกจริงมากขึ้น เข้าใจลึกซึ้งในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ เช่น การทำเป็นหนังสือ 3 มิติ เรื่อง Dinosaur มีภาพกราฟิกไดโนเสาร์ พุ่งออกมาแบบ 3 มิติ ด้วยความน่าตื่นเต้น พร้อมหมุนรอบตัวได้เหมือนจริง ของ TK park แอปพลิเคชัน AR เกี่ยวกับระบบกายวิภาค (anatomy) โดยจะให้ภาพและข้อมูลเกี่ยวกับโครงกระดูกในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทับลงไปยังภาพอวัยวะจริงๆ ของคน สำหรับการศึกษาดาราศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนจับดาวมาเล่นกันได้อย่างสนุกสนาน การใช้ AR มาช่วยสอนนักเรียนในการซ่อมบำรุงรถยนต์ ซึ่งก็มีประโยชน์ในแง่อุปกรณ์ตัวอย่างมีจำกัด และการฝึกจริงต้องใช้เวลาานาน แต่นักเรียนมีจำนวนมากก็สามารถทำให้ประหยัดงบประมาณและเวลาในการฝึกอบรมไปได้มาก

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเป็นการนำข้อมูลดิจิทัลซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง คลิปวิดีโอ มาผนวกซ้อนทับสัญลักษณ์หรือมาร์คเกอร์โดยใช้สภาพแวดล้อมจริงในเวลาจริงเป็นฉากหลังแสดงข้อมูลนั้น นอกจากนี้ยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ผ่านโปรแกรมที่ผู้จัดทำกำหนดขึ้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

6.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 251- 271) ให้ความหมายคำว่า “คิด” หมายความว่าทำให้ปรากฏเป็นรูป หรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง คาคคเน คำนวนมุง จงใจตั้งใจ ส่วนคำว่า “วิเคราะห์” มีความหมายว่าใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วนๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ ดังนั้นคำว่า คิดวิเคราะห์ จึงมีความหมายว่า เป็นการใคร่ครวญ ตรีกตรองอย่างละเอียดรอบคอบ แยกเป็นส่วนๆ ในเรื่องราวต่างๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาจุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้นๆ และเสนอแนะสิ่งที่เหมาะสมอย่างมีความเป็นธรรมเป็นไปได้ ดังนั้นการพัฒนาคูณภาพการคิดวิเคราะห์จึงสามารถกระทำได้โดยการฝึกทักษะการคิดและให้นักเรียนมีโอกาสได้คิดวิเคราะห์สามารถเสนอความคิดของตนเองและอภิปรายร่วมกันในกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ โดยครูและนักเรียนต่างยอมรับเหตุผลและความคิดของแต่ละคน โดยเชื่อว่า ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ให้ความหมายของการวิเคราะห์และการคิดวิเคราะห์ว่า การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาองค์ประกอบย่อยๆ การคิดวิเคราะห์ (Analysis thinking) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหา สภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ชาตรี สำราญ (2548 : 40-41) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์คือ การรู้พิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่าโดยใช้เหตุผลเป็นหลักในการหาความสัมพันธ์เชื่อมโยง หล่อหลอมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะตัดสินใจ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549 : 5) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็น การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ/แก้ปัญหา/คิดสร้างสรรค์

จากศึกษาแนวคิดต่างๆ นักการศึกษาและนักวิจัยส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความหมายของการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน คือ การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การพิจารณาสิ่งต่างๆ

ในส่วนย่อยๆ ไปหาส่วนใหญ่ ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ด้านความสัมพันธ์และด้านหลักการ จัดการโครงสร้างของการสื่อความหมาย และสอดคล้องกับกระบวนการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการ วิทยาศาสตร์ เกิดความสำเร็จในการเรียนรู้

6.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Bloom กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการ แยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญ อย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและเป็นผลอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การคิดวิเคราะห์แบ่ง ออกเป็น 3 อย่าง (ลัวิน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 41-44) ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความสำคัญย่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร
3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบวัตถุ สิ่งของเรื่องราว และการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้ต่อเนื่องจากอะไรโดยยึดอะไรเป็น แกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร ยึดคติใด

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 23-24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 ลักษณะคือ การ วิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญ ของสิ่งของหรือเรื่องราว ต่าง ๆ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดย ระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่ เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องการวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วน สำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์อยู่โดยอาศัยหลักการใด

การคิดวิเคราะห์มีลักษณะเป็นการกำหนดขอบเขตของสิ่งที่จะวิเคราะห์ โดยกำหนด จุดมุ่งหมายลงไปว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไร ด้วยการใช้ทฤษฎีใดๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมมาเป็นกรอบในการ วิเคราะห์ และต้องสรุปรายงานให้ชัดเจน สำหรับการคิดวิเคราะห์จำจะต้องมีพื้นฐานหลายประการใน การที่จะนำมาสู่การวิเคราะห์ ได้แก่ (ลักษณา สิริวัฒน์.2549 : 72-73)

1. ลักษณะการคิดที่เป็นหัวใจของการคิด คือเป้าหมายของการคิด ไม่ว่าจะคิดเกี่ยวกับเรื่อง ใดๆ ก็ตาม การตั้งเป้าหมายของการคิดให้ถูกทางเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากการคิดนั้นหากเป็นไป ในทางไม่ถูกต้องเหมาะสม ถึงแม้จะมีความคิดที่มีคุณภาพเพียงไรอาจจะมี การคิดให้เกิดความเสียหาย และมีผลก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ส่วนรวมได้ ยิ่งคุณภาพของความคิดสูง ผลเสียหายก็จะสูงตามไป ด้วย ดังนั้นหากไม่มีทิศทางที่ถูกต้องคอบกำกับหรือควบคุมความคิดนั้นก็ไร้ประโยชน์ การคิดที่ เหมาะสมและถูกทางจึงเป็นการคิดที่คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและประโยชน์ระยะยาวด้วย

2. ลักษณะการคิดระดับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เขียนทุกระดับ ได้แก่ การคิด 4 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) การคิดคล่อง หมายถึง ให้อะไรที่จะคิด และมีความคิดหลังไหลออกมาได้อย่างรวดเร็ว 2) การคิดหลากหลาย ซึ่งหมายถึงให้ได้ความคิดในหลายลักษณะหลายประเภท หลายรูปแบบ นี้อะไรหลายชนิด 3) การคิดละเอียดลออ หมายถึงการคิดเพื่อให้ได้ข้อมูลในอันที่จะส่งผลให้ความคิดมีความรอบคอบขึ้น และ 4) การคิดให้ชัดเจน หมายถึง การคิดให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่คิด สามารถอธิบายขยายความได้ด้วยคำพูดของตนเอง โดยสรุปลักษณะทั้ง 4 ลักษณะนี้เป็นลักษณะเบื้องต้นที่จะนำไปใช้ในการคิดที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

3. ลักษณะการคิดระดับกลาง 4 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) การคิดกว้าง หมายถึง การคิดให้ได้หลายด้าน หลายแง่มุม 2) การคิดลึกซึ้ง หมายถึง การคิดให้เข้าใจถึงสาเหตุที่มา ที่ไปและความสัมพันธ์ต่างๆ ที่ซับซ้อนอันเป็นเหตุให้เกิดผลต่างๆ รวมทั้งคุณค่า ความหมายที่แท้จริงของสิ่งนั้น 3) การคิดไกล ซึ่งหมายถึง การประมวลข้อมูลในระดับกว้าง และระดับลึกเพื่อนำมาซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และ 4) การคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งหมายถึง การคิดโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย

4. ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดที่ต้องมีกระบวนการ มีขั้นตอนที่มากและซับซ้อนขึ้นที่เรียกว่า กระบวนการคิด และกระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็นมาก คือกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งหากบุคคลใดสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณก็ได้สานความคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้วและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้ เช่น การนำไปใช้แก้ปัญหาการตัดสินใจทำหรือไม่ การริเริ่มสร้างสรรค์ใหม่ๆ หรือการปฏิบัติการสร้างและการผลิตสิ่งต่างๆ รวมทั้งการที่จะนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยด้วย

6.3 แนวคิดและหลักการของการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการสื่อสาร เพราะการคิดวิเคราะห์จะต้องผ่านกระบวนการสื่อสาร คือการรับสาร และการส่งสาร ดังนี้ คือ การรับรู้โดยการรับสาร คือ ดู/สังเกต (ภาพ แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง ฯลฯ) หรือฟัง (เรื่องราว การสนทนา บทเพลง บทกลอน ละคร ฯลฯ) หรือ อ่าน (ข้อความ เรื่องราว บทกลอน บทสนทนา ฯลฯ) แล้วนำสิ่งที่ได้จากการรับสาร (ดู อ่าน ฟัง) สู่วิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ ได้ผลอย่างไรจึงส่งสารออกไป โดยการบอก/อธิบาย (การจำแนก/เปรียบเทียบเหตุและผล และจุดเด่น-จุดด้อย หลักการ ความสำคัญของเหตุการณ์) หรือ แสดง/ปฏิบัติ (จำแนก/จัดกลุ่ม/เปรียบเทียบ/ข้อมูล)



ภาพ 6 แผนผังแสดงหลักการของการคิดวิเคราะห์.

ที่มา :ปรับปรุงจาก การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามรูปแบบ CoPBL ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (น.22), โดย ฉะนั้น นันทพฤษา, 2557

มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กระบวนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการคิดวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์ข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อ ค้นหาความจริง สาเหตุ หรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญ ที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบ ของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันหลักเกณฑ์ในการ หาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้ง กัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพิจารณา วิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่ กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W 1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) และ How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

6.4 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

1. ช่วยให้เราารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจ เรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่ายๆ แต่สืบสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป

6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่พึ่งพิง อคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดเหตุการณ์ความน่าจะเป็นได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพึงพอใจในการเรียน

7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ชูศรี การเกษ (2546 : 60) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึงความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้และต้องดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

วิรุฬ พรรณเทวี (2542 : 11) ให้ความหมายไว้ว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกันซึ่งอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้าม อาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่งเมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

กาญจนา อรุณสุขขุจี(2546 : 5) กล่าวว่าความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

ความหมายของความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้นพอสรุปได้ว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสนุกสนาน ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งๆ ที่ทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจ และเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการเป็นความรู้สึกชื่นชอบในการร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ได้รับมอบหมายและต้องดำเนินกิจกรรม นั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าวเมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดแก่ตัวนักเรียนเอง เช่น ความท้าทาย ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่มที่ทำให้การทำกิจกรรมที่ยุ่งยากสำเร็จลงไปได้ด้วยดี จนสามารถได้รับคำชมเชยจากเพื่อนชั้นในชั้นเรียนและคุณครู

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

มานิตย์ อาษานอก (2561) ศึกษา เรื่อง การบูรณาการการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้พบว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยยึด“คน” เป็นศูนย์กลางในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาที่มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Empathy เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุดโดยการเอาใจเขามาใส่ใจเรา ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมากซึ่งหากจะสร้างสรรค์หรือแก้ไขสิ่งใดก็ตามจะต้องเข้าใจถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ 2) Define การสังเคราะห์ข้อมูลการตั้งคำถามปลายเปิดที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา ซึ่งภายหลังจากที่เราเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายแล้วก็ต้องวิเคราะห์ปัญหา กำหนดให้ชัดเจนว่าจริงๆ แล้วปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร เลือกและสรุปแนวทางความเป็นไปได้ 3) Ideate การระดมความคิดใหม่ๆ อย่างไม่มีขีดจำกัดหรือการสร้างความคิดต่างๆ ให้เกิดขึ้นโดยเน้นการหาแนวคิดและแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้มากที่สุด และหลากหลายที่สุดโดยความคิดและแนวทางต่างๆ ที่คิดขึ้นมานั้นก็เพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้น Define 4) Prototype การสร้างแบบจำลองหรือการสร้างต้นแบบขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทดสอบและตอบคำถามหรือกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ให้พบข้อผิดพลาดในการปรับปรุง 5) Test หรือการ

ทดสอบโดยเรานำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาทดสอบกับผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสังเกตประสิทธิภาพการใช้งาน โดยนำผลตอบรับและข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนคำแนะนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

แจ่มศรี มะยะเฉียว (2563) ได้ศึกษาพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนในการใช้ผังงานแสดงขั้นตอนในการทำงานและการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้นวัตกรรมชุดสื่อ Unplugged coding เกมเรียนรู้ผังงาน พบว่า จากการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนในการใช้ผังงานแสดงขั้นตอนในการทำงานและการแก้ปัญหา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้นวัตกรรมชุดสื่อ Unplugged coding เกมเรียนรู้ผังงานพบว่านวัตกรรมชุดสื่อ Unplugged coding เกมเรียนรู้ผังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้ได้เป็นผลสำเร็จกับนักเรียนทั้ง 18 คน ซึ่งมีผลในระดับดีมาก 9 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ระดับดี 5 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78 ระดับปานกลาง 4 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22

พิชชากร เสียงล้ำ (2563) ได้ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน Coding แบบ Unplugged สำหรับครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยน้ำใหญ่ อำเภอห้วยน้ำใหญ่ จังหวัดมุกดาหาร ผลการศึกษาพบว่า ในด้านหลักสูตร จากการกำหนดนโยบายการจัดการเรียนการสอน Coding โรงเรียนบ้านนาทมมีการดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาโดยนำเอาสาระเทคโนโลยีที่เดิมที่เคยอยู่ในกลุ่มการเรียนรู้พื้นฐานอาชีพ โดยเพิ่มเข้ามาอยู่ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนมีความเข้าใจเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน Coding แต่ยังคงมองว่าการจัดการเรียนการสอน Coding ต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนครูยังไม่ได้ทำการสอน Coding อย่างจริงจังและครูมีความต้องการพัฒนาตนเองเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน Coding ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ครูมีความต้องการความช่วยเหลือ และคำแนะนำในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ต้องการสร้างเครือข่ายในการทำงานหรือมีศูนย์วิชาการต่างๆ ที่ส่งเสริมสนับสนุนและช่วยเหลือให้ครูได้เรียนรู้ทั่วถึง เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ร่วมกัน

สุรรัตน์ ทิพย์ประเสริฐ(2552) ได้วิจัย เรื่องการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติเรื่องกายวิภาคศาสตร์เต้านมโคมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติเรื่องกายวิภาคศาสตร์เต้านมโค โดยแสดงเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างกายวิภาคศาสตร์ของเต้านมโคภายใน มีลักษณะโครงสร้างและการทำงานซึ่งแสดงในรูปแบบ 3 มิติเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและเพิ่มสื่อทางเลือกในการเรียนด้านสัตวแพทยศาสตร์ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวเองและให้เพียงพอต่อการใช้งานทำให้สามารถเรียนเวลาไหนที่ไหนก็ได้ นอกจากในชั่วโมงเรียน ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานและการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติที่พัฒนาขึ้นผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อ

มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ตอน ได้แก่โครงสร้างของเต้านม การเจริญและพัฒนาของเต้านม โค ระบบฮอร์โมนและการหลั่งน้ำนม การสังเคราะห์นม 2) สื่อมัลติมีเดีย 3 มิติที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับ ดี ($x = 4.17$, $S.D. = 0.70$) สรุปได้ว่าสื่อมัลติมีเดีย 3 มิติที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

งานวิจัยต่างประเทศ

Arinchaya Threekunprapa (2020) ทำการศึกษาเรื่อง Unplugged Coding โดยใช้ Flowblocks เพื่อส่งเสริมการคำนวณการคิดและการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยการคิดเชิงคำนวณ กลายเป็นทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในยุคที่ 21 ศตวรรษ วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายได้รับการพัฒนาเพื่อส่งเสริมระหว่างนักเรียนโรงเรียน อย่างไรก็ตาม วิธีการเหล่านี้ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่อุปกรณ์และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและล้มเหลวในการส่งเสริมแนวคิดคอมพิวเตอร์ขั้นสูงที่จำเป็นสำหรับการเขียนโปรแกรม ดังนั้น การศึกษานี้จึงพัฒนาการเข้ารหัสแบบ Unplugged Coding กิจกรรมโดยใช้โฟลว์บล็อก เป็นเครื่องมือสร้างภาพและเขียนโปรแกรมในรูปแบบการเรียนรู้ด้วยเกม กิจกรรมประกอบด้วยชุดของภารกิจของเกมในการพัฒนา 5 แนวคิดการเขียนโปรแกรม การเข้ารหัสที่ Unplugged Coding กิจกรรมดำเนินการตามการออกแบบก่อนและหลังการทดสอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมมาก่อน ทางสถิติการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าความเข้าใจแนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการเข้ารหัสและการคำนวณเพิ่มขึ้นอย่างมากหลังจากเข้าร่วม นอกจากนี้การรับรู้ของพวกเขาความสามารถในการเรียนรู้ การเขียนโปรแกรมคือการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มขึ้นทางสถิติในแบบทดสอบหลังเรียน. ดังนั้นจึงแนะนำสำหรับครูในโรงเรียนที่สอนขั้นพื้นฐานการเขียนโปรแกรมและการคำนวณเพื่อพิจารณาการใช้งานแบบออฟไลน์นี้ มีส่วนร่วมและคุ้มค่าแนวทางเป็นทางเลือกแทนวิธีการเขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์

Kleinsmann, M., Valkenburg, R., & Sluijs, J (2017) ศึกษาเรื่องคุณค่าของการคิดเชิงออกแบบในแนวทางการปฏิบัติด้านนวัตกรรมที่แตกต่างกันพบว่าการคิดเชิงออกแบบได้กลายเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมในด้านนวัตกรรม ซึ่งนักประดิษฐ์ใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวทางปฏิบัติในการสร้างนวัตกรรมตามจุดมุ่งหมายที่มีความท้าทาย การคิดเชิงออกแบบถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมและถูกนำไปใช้เป็นภาพวาดบนวรรณกรรมความสำเร็จของนักวิชาการ (ทฤษฎี) และนักประดิษฐ์(การปฏิบัติ)อีกทั้งการคิดเชิงออกแบบเป็นเครื่องมือในการฝึกอบรมผู้คนที่สำหรับการดำเนินการสร้างสรรค์นวัตกรรมขั้นต้น

Jeanne Liedtka (2014) ศึกษามุมมอง : การเชื่อมโยงการคิดเชิงออกแบบกับผลลัพธ์นวัตกรรมผ่านการลัดอคติทางปัญญา โดยการคิดเชิงออกแบบได้รับความสนใจอย่างมากในสื่อทางธุรกิจและได้รับการประกาศให้เป็นวิธีการแก้ปัญหาเหมาะสมอย่างยิ่งกับความท้าทายที่องค์กรธุรกิจ

การคิดเชิงออกแบบเป็นแนวทางปฏิบัติที่มีคุณค่าสำหรับการปรับปรุงผลลัพธ์ของนวัตกรรมที่ช่วยให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจลดอคติทางความคิดของแต่ละบุคคล ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการคิดเชิงออกแบบชี้ให้เห็นว่าเป็นการบริหารจัดการที่สมควรได้รับความสนใจจากนักวิชาการมากขึ้นการตรวจสอบ ทั้งทางทฤษฎีการปฏิบัติงานและการจัดการจริงเผยให้เห็นกระบวนการที่มีความสอดคล้องกันภายใน และถือเป็นการปฏิบัติที่โดดเด่นในขอบเขตที่เกี่ยวข้องการทบทวนการตัดสินใจ บทความนี้ได้แนะนำการคิดเชิงออกแบบว่าสามารถช่วยจัดการกับความท้าทายที่ยิ่งใหญ่ที่องค์กรต้องเผชิญในปัจจุบันได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากขึ้นการคิดเชิงออกแบบมีความจำเป็นเพื่อปรับปรุงมูลค่า ของนวัตกรรมที่เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของปัญหา การดำเนินการของการคิดเชิงออกแบบสัมพันธ์กับอคติทางปัญญาในสมมุติฐานการเรียนรู้เป็นทีมและคิดบวก



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและทางด้านสื่อหลักสูตรจำนวน 3 คน โดยเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิ การศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา หรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานในด้านการสอนรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครือข่ายโรงเรียนอำเภอลพบุรีพิทยาคม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 50 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดทางไหล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 17 คน ซึ่งได้มาการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 การประเมินแบบ (1:1) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเครือข่ายพรหมพิราม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลาสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรม และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ 80/80

2.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (1:3) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเครือข่ายพรหมพิราม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลาสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในกิจกรรม และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามเกณฑ์ 80/80

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ใช้เวลา 4 ชั่วโมง ประกอบด้วย 4 แผน

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 27 ข้อ โดยทุกข้อคำถามผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.67 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94 โดยกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2

กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.78 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.84 และกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67 ทั้งนี้ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ให้ปรับปรุงกิจกรรมให้มีความกระชับและผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ทุกคน

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และการวัดผลประเมินผล รวมถึงกำหนดจุดประสงค์ ศึกษารูปแบบการสอน

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบ และศึกษาเอกสารเพื่อนำไปสู่การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 สังเคราะห์รูปแบบและการหากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาในการเรียน 4 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย 4 กิจกรรมการเรียนรู้ คือ

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เดินเที่ยวในตลาด	เวลา 1 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 การจัดการเมนูอาหาร	เวลา 1 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 มะพร้าวอยากกินขนม	เวลา 1 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 จับคู่ร่วมาตราชูาน	เวลา 1 ชั่วโมง

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ คือ

- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบลำดับ
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

แผนแต่ละกิจกรรมการศึกษามีรายละเอียด ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจงสำหรับครู
3. แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 3.1 หัวเรื่อง
 - 3.2 สารสำคัญ
 - 3.3 ผลการเรียนรู้
 - 3.4 สารการเรียนรู้
 - 3.5 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง 5 ขั้นตอน
 - 3.6 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
 - 3.7 การวัดผลประเมินผล

1.6 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมแบบประเมิน

ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบ ต่าง ๆ ตามแบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า, 103) โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมใน ภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม ต้องมีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00

1.8 ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ในส่วนที่มีความบกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ความเหมาะสม

1.9 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพดังนี้

19.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบจาก ผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเครือข่ายพรหมพิราม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียน กลุ่มเก่ง กลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ของเนื้อหา ภาษา เวลา สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมโดยอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ เก็บคะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนและเก็บคะแนนจากแบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และหลังเรียนแล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไป เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

19.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (1:3) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไป ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเครือข่ายพรหม พิราม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3 จำนวน 9 คน โดยแบ่งนักเรียน ออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่มปานกลาง 3 คน และกลุ่มอ่อน 3 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ เก็บคะแนนจากการ

ทำกิจกรรมระหว่างเรียนและเก็บคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ
หลังเรียนแล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.10 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ
โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และจัดพิมพ์เป็นเอกสารฉบับที่สมบูรณ์เพื่อ
นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดย
ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆของ
กิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมินดังนี้

2.2.1 การประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการ
เรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

การจัดกิจกรรมเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

2.2.2 การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1) คู่มือการใช้กิจกรรม

2) แผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านจุดประสงค์

- ด้านเนื้อหา

- ด้านกิจกรรมการเรียนรู้

- ด้านสื่อและอุปกรณ์

- ด้านการวัดผลประเมินผล

2.3 ดำเนินการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า, 103) ซึ่งกำหนดความหมายของความเหมาะสม ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบประเมินความเหมาะสมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 หน้า 123) โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการประเมินสอดคล้องกับประเด็นการประเมิน
 - 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการประเมินไม่สอดคล้องกับประเด็นการประเมิน
- ใช้เกณฑ์การตัดสินความสอดคล้อง คือ ค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50

2.6 ปรับปรุงแก้ไข แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ติดต่อ ประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทำการออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญ พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เชี่ยวชาญตามวันและเวลาที่กำหนด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่า IOC ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมทั้งนัดหมายวันและเวลาในการรับแบบประเมินความเหมาะสมดังกล่าวคืน

1.3 รับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้คืนตามวันและเวลาที่นัดหมายเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญเพื่อเสนอกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินความเหมาะสม และทำการนัดหมายวัน เวลาในการรับแบบประเมินความเหมาะสมคืน

1.5 รับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบประเมินคืนตามวันและเวลาที่นัดหมายเพื่อนำไปทดลองจริง

2. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนในการ ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ติดต่อประสานงานกับทางบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการ ทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทางไหลและโรงเรียนในเครือข่ายอำเภอพรหมพิราม 6 อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2.2 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเครือข่ายอำเภอพรหมพิราม 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 9 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม ภาษา เนื้อหา สื่อ และอุปกรณ์ที่ใช้

2.3 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเครือข่ายอำเภอพรหมพิราม 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 9 คน

2.4 นำผลคะแนนผลงานระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคนมาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละที่ได้ระหว่างใช้กิจกรรม (E_1)

2.5 ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นำผลคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน มาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ (E_2)

2.6 นำคำแนะนำที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 ทำการตรวจให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน	5 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมมากที่สุด
	4 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมมาก
	3 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมปานกลาง
	2 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมน้อย
	1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ และแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 102-103)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 -4.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 -3.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 -1.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ที่ใช้คือ $\bar{X} \geq 3.5$, S.D. < 1 S 1

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- 2.1 ทำการตรวจให้คะแนนผลงานนักเรียนเป็นรายบุคคล
- 2.2 นำผลคะแนนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเทียบร้อยละ
- 2.3 นำผลการคำนวณไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 เพื่อแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้ในการประเมินย่อยระหว่างกิจกรรม (E_1)
- 2.4 ตรวจให้คะแนนผลการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 2.5 นำผลคะแนนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเทียบร้อยละ
- 2.6 นำผลการคำนวณไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 เพื่อแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนรวมกันในการทดสอบหลังการใช้กิจกรรม (E_2)

โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2 โดยพิจารณา ดังนี้

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพกระบวนการเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินผลงานโดยใช้แบบประเมินวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่างใช้กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพผลลัพธ์เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบประเมินวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังจากใช้กิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เครื่องมือที่ใช้ทดลอง ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นแรก การวิเคราะห์นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ขั้นต่อมาขั้นที่ 2 การระบุปัญหา หรือประเด็น ขั้นที่ 3 การระดมความคิด โดยการใช้เทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเข้าให้นักเรียนได้มองเห็นภาพปัญหาที่ชัดเจน ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ ขั้นตอนนี้จะเป็นการเอาไอเดียที่คัดเลือกไว้แล้วมาสร้างต้นแบบนวัตกรรมที่ใช้แก้ปัญหาการทดสอบต้นแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนสุดท้าย การทดสอบต้นแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย (Test) ผลการทดลองใช้ พบว่า ควรมีการปรับปรุงเรื่องเวลาในการทำกิจกรรมช่วงขั้นตอนที่ 1-2 เพราะจะทำให้ช่วงการทำกิจกรรมการเรียนรู้ น้อยลง ซึ่งจะส่งผลให้ผลการทำกิจกรรมออกมาไม่สมบูรณ์ตามกำหนดเวลาใช้เวลาในการเรียน 4 ชั่วโมงประกอบไปด้วย 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 เดินเที่ยวในตลาด กิจกรรมที่ 2 การจัดการเมนูอาหาร
 กิจกรรมที่ 3 มะปร่างอยากกินขนม กิจกรรมที่ 4 จับคู่ร่วางมาตรฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยได้วิเคราะห์จากหลักสูตรแกนกลาง 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ป.6/1 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 แผนการเรียนรู้ นำผลการตรวจมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ค่าอยู่ระหว่าง .20 - .80 ในส่วนของค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 - 1.0 โดยมีจำนวนข้อสอบ 45 ข้อ พิจารณาพบว่าข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .20 - .80 จำนวน 30 ข้อ ข้อสอบอีกจำนวน 15 ข้อ ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 - 1.0 จำนวน 30 ข้อ ข้อสอบอีกจำนวน 15 ข้อ ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาความเหมาะสมของค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) จากจากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับเท่ากับ .088

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำแนกเป็น พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด จำนวน 26 ข้อ โดยแบ่ง ออกเป็น 5 ด้าน ดังต่อไปนี้ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ 3) ด้านสื่อโค้ดดิ้งโดยใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ 4) ด้านสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง และ 5) ด้านการวัดผลประเมินผล โดยพิจารณาดัชนี 0.5 ขึ้นไป โดยหมายความว่าข้อสอบถามที่มีความสอดคล้องกับเครื่องมือและเนื้อหา พบว่าค่าเฉลี่ย IOC ของแบบสอบถามความพึงพอใจมีดัชนีเป็น 1 จำนวน 20 ข้อ ดัชนีเป็น 0.6 จำนวน 6 ข้อ ดัชนีเป็น 0.3 จำนวน 4 ข้อ และได้ตัดข้อสอบถามที่ดัชนีต่ำกว่า 0.5 ออกจำนวน 4 ข้อ คงเหลือไว้จำนวน 26 ข้อ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของมาร์ซาโน ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ และการสร้างแบบทดสอบขึ้นในเอง เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการโดยศึกษาจากเอกสารตำรา หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 เขียนนิยามปฏิบัติการขององค์ประกอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน (ปริตวารรณ อ่อนนางโย. 2555: 38-45) ดังนี้

1) การจับคู่ ความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์สามารถระบุตัวอย่างหลักฐานและลักษณะความเหมือน ความแตกต่างได้

2) การจัดหมวดหมู่ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการเรียงลำดับและประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3) การคิดวิเคราะห์ข้อผิดพลาดความสามารถในการคิดเชิงตรรกะและการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง เป็นการระบุข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมต่าง ๆ

4) การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป ความสามารถในการอุปมาน การใช้เหตุผลจากสิ่งเฉพาะเจาะจงไปสู่สิ่งการสรุปสิ่งทั่วไป รวมทั้งการอ้างอิงถึง เพื่อนำมากำหนดเป็นหลักการหรือกฎ ซึ่งสามารถทดลองในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้ความสามารถในการสร้างหลักการเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลที่กำหนด

5) การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ ความสามารถในการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อปฏิบัติหรือไม่อย่างไร

1.3 สร้างแบบทดสอบกำหนดรูปแบบการเขียนข้อสอบคำถามตัวเลือกเฉลย วิธีการให้คะแนนตามที่กำหนด ในแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวการให้คะแนนแต่ละข้อจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน ซึ่งมีช่วงกำหนดของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเกณฑ์การแปลความหมายคะแนน ดังนี้

การแปลความหมายคะแนนรวมทั้งฉบับ

คะแนน	ความหมาย
16-20	มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับสูง
12-15	มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง
8-11	มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับปานกลาง
4-7	มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ
0-3	มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับต่ำ

1.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

1.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาการคิดวิเคราะห์ จำนวน 3 ท่าน ใช้การเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล เพื่อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากนั้นนำ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective : IOC)พบว่าผลการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 30 ข้อ สูงกว่าระดับความสอดคล้องของแบบทดสอบกับกระบวนการคิด วิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (ไพศาล วรคำ.2555 : 262 -263) โดยแปลงระดับความสอดคล้อง เป็นคะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้
- 0 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้
- 1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้

1.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 3 โรงเรียน จำนวน 30 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความ ยากง่ายอยู่ระหว่าง .42 - .78 และหาค่าอำนาจจำแนก(r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .21 – 70 ไว้ใช้ จำนวน 30 ข้อ นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้ สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์สัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น.200-201) พบว่ามีค่า ความเชื่อมั่น 0.86

1.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง หากไม่มี ข้อผิดพลาดจึงดำเนินการจัดพิมพ์เป็นแบบฉบับสมบูรณ์

1.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไปใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้ไป วิเคราะห์ผลต่อไป

2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2553: 74-84) เพื่อกำหนดกรอบแบบประเมินความพึงพอใจ

2.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ รวมทั้งหมด 17 ข้อ ให้ครอบคลุมความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง โดยกำหนดการให้คะแนนแต่ละข้อความพึงพอใจ ดังนี้

มาตราระดับ 5 หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกพึงพอใจในการเรียนมากที่สุด

มาตราระดับ 4 หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกพึงพอใจในการเรียนมาก

มาตราระดับ 3 หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกพึงพอใจในการเรียนปานกลาง

มาตราระดับ 2 หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกพึงพอใจในการเรียนน้อย

มาตราระดับ 1 หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกพึงพอใจในการเรียนน้อยที่สุด

โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Liert Scale) ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการให้คะแนนแต่ละระดับดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายความว่า ระดับความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับที่น้อยมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับที่ค่อนข้างน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับที่ค่อนข้างมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

2.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ใช้การเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากนั้นนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of

Item Objective : IOC) พบว่าผลการประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 30 ข้อ สูงกว่าระดับความสอดคล้องที่กำหนดว่ายอมรับได้ จากนั้นดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 3 โรงเรียน จำนวน 10 คน นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ใช้สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538, น.200-201) พบว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่น 0.80

2.6 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 27 ข้อ

แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยใช้การทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2544, หน้า 107) ดังตาราง

ตาราง 7 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

ทดสอบก่อนเรียน	ดำเนินการ	ทดสอบหลังเรียน
T ₁	X	T ₂

โดยที่ T₁ หมายถึงทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึงทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการทดลองตามกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการทดลองได้มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัยให้แก่กลุ่มทดลองได้รับทราบ

2. ทดลองการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาสอนรวม 4 ชั่วโมง
3. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. นำผลการตรวจให้คะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สถิติพื้นฐานได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการเขียนบรรยายสรุปข้อมูลเพื่อการนำไปใช้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตรดังนี้(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ,2538, น.197-198)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} หมายถึง ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ หมายถึงผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N หมายถึงจำนวนคะแนนในกลุ่ม

ใช้เกณฑ์ในการแปลค่า ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึงมีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึงมีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึงมีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึงมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ,2538, น.197-198)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum x$	หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	หมายถึง จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญชู ศรีสถิตย์นรากร,2555, น.122)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

+1	เมื่อคำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด
0	เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด
-1	เมื่อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ คือ 0.50 ขึ้นไป

2.2 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ,2538, น.209-211)

ค่าความยากง่าย

$$D = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P หมายถึง	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	N หมายถึง	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด
	ค่าอำนาจจำแนก	

$$D = \frac{Ru - RL}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	D	หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนก
	Ru	หมายถึง	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	RL	หมายถึง	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	หมายถึง	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	หมายถึง	จำนวนข้อสอบ
	p	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ถูกในแต่ละข้อ $\frac{R}{N}$
	q	หมายถึง	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด = 1 - p
	S^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (ลิ้น สหายศและอังคณา สหายศ, 2538, น.209-211)

$$a = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ a หมายถึงสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

k หมายถึงจำนวนข้อคำถาม

$\sum s_i^2$ หมายถึงความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

s_i^2 หมายถึงความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.5 การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือจากสูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.

10)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum x}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและกิจกรรมหลังเรียน

$\sum X$ หมายถึง คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและกิจกรรมหลังเรียน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและกิจกรรมการเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

3. สถิติในการทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t หมายถึง ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D หมายถึง ค่าความต่างระหว่างคู่คะแนน

n หมายถึง จำนวนกลุ่มเป้าหมายหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

1. ผลการสร้างแผนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

1. ผลการสร้างแผนการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนตามกระบวนการของ Stanford Design School (2005) ได้แก่

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)

1. ครูให้นักเรียนดูภาพจำนวน 6 ภาพ โดยเป็นภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบลำดับ 2 ภาพ แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ 2 ภาพ และแนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข 2 ภาพ จากนั้นให้นักเรียนบอกความแตกต่างของภาพทั้ง 6 ภาพ

2. นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดการทำงานแบบลำดับจากการตอบคำถาม ดังนี้

- นักเรียนเคยพบปัญหาในชีวิตประจำวันบ้างหรือไม่(เคย/ไม่เคย)
- ในชีวิตประจำวันนักเรียนพบปัญหาใดบ่อยที่สุด และมีวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้นอย่างไร

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ จากนั้นครูแบ่งกลุ่มนักเรียนจะมี เก่ง กลาง และอ่อน

4. ครูให้นักเรียนศึกษาแนวคิดการทำงานแบบลำดับ โดยพิจารณาภาพที่กำหนดให้



ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรม

5.1 ให้นักเรียนดูสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง แนวคิดการทำงานแบบลำดับ และทำกิจกรรมเดินเที่ยวในตลาด จากแผนที่และบัตรคำสั่งด้านล่าง ให้เขียนโปรแกรมตามโจทย์

6. ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับบัตรคำสั่งที่ต้องใช้ในกิจกรรม

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการแก้ปัญหาของแต่ละโจทย์ที่กำหนดให้ของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากการตอบคำถาม

8.1 นักเรียนมีวิธีการวางแผนอย่างไรถึงจะทำภารกิจสำเร็จ

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งกิจกรรม

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มจากกิจกรรม ว่าสามารถอธิบายและแก้ปัญหาตามโจทย์ต่างๆที่กำหนดให้

11. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรม

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำเสนอตั้งแผนภูมิ 1

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ ได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)			
1.1 ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจจากสถานการณ์ที่กำหนด	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.83	0.24	เหมาะสมมากที่สุด

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2			
กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)			
2.1 ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	4.33	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวางแผนในการแก้ปัญหาและแก้ไขปัญหตามแนวคิดได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.67	0.31	เหมาะสมมากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)			
3.1 ส่งเสริมกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันปรึกษาหารือคิดค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมข้อมูลตามวิธีการที่วางแผนไว้	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปความรู้ได้จากหาคำตอบจนนำมาสู่การแก้ปัญหาตามแนวคิดได้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.83	0.24	เหมาะสมมากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)			
4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ตัดสินใจในการเลือกต้นแบบที่ได้วางแผน และศึกษาข้อมูลไว้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างต้นแบบตามแผนที่วางไว้เป็นระบบ	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.83	0.24	เหมาะสมมากที่สุด

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)			
5.1 ส่งเสริมให้นักเรียนนำผลงานต้นแบบมาทดลองใช้และทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาตามที่กำหนดไว้	4.67	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 ส่งเสริมให้นักเรียนแก้ไขปรับปรุงพัฒนาการแก้ปัญหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น	4.33	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.50	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
สรุปผลรวม	4.62	0.60	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 8 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้จัดโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D.= 0.60) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) ($\bar{X} = 4.84$, S.D.= 0.38) ด้านที่ 5 กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) ($\bar{X} = 4.71$, S.D.= 0.54) ด้านที่ 4 กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) ($\bar{X} = 4.59$, S.D.= 0.55) ด้านที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) ($\bar{X} = 4.53$, S.D.= 0.73) และด้านที่ 1 กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) ($\bar{X} = 4.44$, S.D.= 0.81) ตามลำดับ และพบข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปใจความสำคัญได้ดังนี้

ควรมีการปรับปรุงเรื่องกิจกรรมให้หลากหลาย เพิ่มเติม การส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มได้มีบทบาทและสามารถค้นหาคำตอบได้หลากหลายเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้มาซึ่งคำตอบ จะได้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้ภายใน 1 ชั่วโมง

กิจกรรมมีการบูรณาการให้หลากหลาย น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ควรมีการเผยแพร่หรือการบันทึกการจัดการเรียนการสอนเพื่อเกิดนวัตกรรมที่สามารถเข้าถึงและนำไปปรับใช้งานได้หลายรายวิชาต่อไป

3. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 นำเสนอตาราง 1

ตาราง 9 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

จำนวน นักเรียน	ประสิทธิภาพกระบวนการ (Efficiency of Process) : E_1		ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 (Efficiency of Process) : E_2		E_1/ E_2
	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมที่ ได้	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมที่ ได้	

จากตาราง 9 พบว่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.03 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.78 แสดงว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.03 / 80.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำเสนอตารางที่ 10

ขั้นที่ 1 ทดสอบการแจกแจงปกติเพื่อเลือกใช้สถิติทดสอบ t-test หรือ Nonparametric-test

ตาราง 10 การแจกแจงความโค้งปกติด้วยสถิติของ Kolmogorov-Smirnova

การทดสอบ	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ก่อนเรียน	.135	17	.191*	.921	17	.151
หลังเรียน	.147	17	.179*	.977	17	.330

จากตาราง 10 พบว่า การแจกแจงความโค้งปกติด้วยสถิติของ Kolmogorov-Smirnova ค่า Sig. ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ .200 ซึ่งสูงกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้คือ .05 แสดงว่าการกระจายข้อมูลแบบโค้งปกติ ผู้วิจัยจึงสามารถให้สถิติทดสอบสมมติฐาน t-test **ขั้นที่ 2** เมื่อทราบค่าแจกแจงของข้อมูลแล้วจึงจะสามารถดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	n	\bar{x}	S.D.	df	t	P(Sig)
ก่อนเรียน	30	17	18.00	2.31	16	10.13	.000
หลังเรียน			24.23	2.01			

* มีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีค่า(t=10.13, p=.000) โดยค่าเฉลี่ยหลังเรียน (\bar{x} =24.23, S.D.=2.01) สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน (\bar{x} =18.00, S.D.=2.31) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 12 ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียน 17 คน

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา	4.65	0.54	พอใจมากที่สุด
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ	4.85	0.35	พอใจมากที่สุด
ด้านสื่อโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์	4.83	0.33	พอใจมากที่สุด
ด้านสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง	4.75	0.45	พอใจมากที่สุด
ด้านการวัดผลประเมินผล	4.81	0.45	พอใจมากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.80	0.44	พอใจมากที่สุด

จากตาราง 12 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.44) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ ($\bar{x} = 4.85$, S.D. = 0.35) ด้านสื่อโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง ($\bar{x} = 4.83$, S.D. = 0.33) ด้านการวัดผลประเมินผล ($\bar{x} = 4.81$, S.D. = 0.45) ด้านเนื้อหาและภาษา ($\bar{x} = 4.65$, S.D. = 0.54) ตามลำดับ

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ได้กิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เดินเที่ยวในตลาด กิจกรรมที่ 2 การจัดการเมนูอาหาร กิจกรรมที่ 3 มะพร้าวอยากกินขนม และกิจกรรมที่ 4 จับคู่ร่างมาตรฐาน ในแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนตามกระบวนการของ Stanford Design School (2005) ได้แก่ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผลดังนี้

1. จากผลการตรวจสอบและการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ศึกษาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง แล้วจึงดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยใช้แนวคิดเชิงออกแบบตามกระบวนการของ Stanford Design School (2005) นำมาพัฒนาเป็นหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ซึ่งมี 4 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เดินเที่ยวในตลาด กิจกรรมที่ 2 การจัดการเมนูอาหาร กิจกรรมที่ 3 มะพร้าวอยากกินขนม และกิจกรรมที่ 4 จับคู่สำรวจมาตรฐาน แต่ละกิจกรรมมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ ชัดเจน (Define) ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 27 ข้อ โดยทุกข้อคำถามผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.67 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94 เมื่อได้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในเครือข่ายอำเภอพรหมพิราม 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนเก่ง กลาง อ่อนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลา เมื่อพบปัญหาผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงกิจกรรมและนำไปประเมินแบบกลุ่มเล็ก (1:3) จำนวน 9 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง กลาง อ่อนกลุ่มละ 3 คน เมื่อได้ทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่างแล้วผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้กิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย

ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงทำให้ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.03

/ 80.78 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เพราะในขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนมีการใช้สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงที่เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่มองไม่เห็นภาพที่ชัดเจน และเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงสามารถเข้าถึงได้ง่ายผ่านการใช้สมาร์ทโฟนสแกนผ่านคิวอาร์โค้ด สื่อก็จะสามารถทำให้ผู้เรียนได้จินตนาการภาพและสถานการณ์ได้ชัดเจน และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ รวมไปถึงสอดคล้องกับการศึกษาของศราวุธ น้อยลา (2564) เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยเรื่อง ภาพพจน์ในวรรณคดีไทย ในการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนผ่านเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยเรื่อง ภาพพจน์ในวรรณคดีไทย ในการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนผ่านเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพ 84.46/80.16 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.23 อย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ตามกระบวนการของ Stanford Design School (2005) คือ เข้าใจปัญหา (Empathize) กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) ระดมความคิด (Ideate) สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) และทดสอบ (Test) เป็นการกำหนดสถานการณ์ที่ใกล้ตัวกับนักเรียน นักเรียน สามารถเข้าใจได้ง่าย รวมถึงการกำหนดให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จึงได้มีการ แบ่งกลุ่มละความสามารถเข้าด้วยกัน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่มของตนเอง และการนำเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงเข้ามามีส่วนในการกระตุ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจะปรากฏอยู่ในขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) นักเรียนสามารถมองสื่อและเห็นสถานการณ์ได้ชัดเจนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยกัน แก้ไขปัญหาเป็นการส่งเสริมนักเรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมิตรา บุษมาและสุมาลี ชูกำแพง (2563) เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา โดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.41/79.68

ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงทำให้ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผลการเปรียบเทียบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นไปทิศทางที่ดีขึ้น โดยการใช้กิจกรรมที่มีสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ทำให้นักเรียนสามารถมีการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น

ในการทำกิจกรรมนักเรียนสามารถเล่าเรื่องราวที่เจอในสื่อและวิเคราะห์ตามแนวคิดต่างๆ ที่จะสามารถเชื่อมโยงได้กับแบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้มีประสิทธิภาพขึ้น

3. ผลจากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ ด้านสื่อโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง ด้านการวัดผลประเมินผล ด้านเนื้อหาและภาษา อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการนำสถานการณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่อยู่ในหนังสือเรียนมาพัฒนาตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง ซึ่งสื่อในแต่ละขั้นตอนผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมในทุกขั้นตอน ทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของเบญจวรรณ อินทรชิต (2558) เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมโดยใช้เทคนิค KWL-Plus เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเขียนสรุปความ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมมีเนื้อหาที่เหมาะสม คำชี้แจง มีความชัดเจน รูปเล่มสวยงาม นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และนักเรียนทราบผลทันที

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการวิจัย ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแนวคิดที่สามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ดี ควรนำไปพัฒนาในการจัดกิจกรรมในรายวิชาอื่นได้

2. กระบวนการตามแนวคิดเชิงออกแบบมีขั้นตอนที่สำคัญที่สุดคือ เข้าใจปัญหา (Empathize) ในขั้นตอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ต้องลงมือทำกิจกรรม ในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าสถานการณ์ที่กำหนดให้

ต้องการคำตอบอย่างไร เพราะจะส่งผลต่อขั้นตอนของการกำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) และแบ่งหน้าที่ให้กับสมาชิกในกลุ่มตามความสามารถ และการลงมือปฏิบัติสร้างต้นแบบ เพื่อให้ได้ผลงานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ มาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ในหลายวิชาเพื่อให้นักเรียนได้มีแหล่งเรียนรู้ที่สามารถได้เป็นผู้วางแผนและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้
2. ควรสนับสนุนให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมทางการเรียนจากเทคโนโลยีโลกเสมือนจริงได้ด้วยตนเอง และสามารถเรียนรู้ได้ตามความต้องการ ครูผู้สอนสามารถนำสื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงไปประยุกต์ใช้ร่วมกับรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนอื่นๆ ได้ตามเหมาะสม



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560ก). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560ข). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). *นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี: พี บาลานซ์ดีไซน์แอนด์ปริ้นติ้ง.
- ปรีดาพรรณ อ่อนนางโย. (2555). *การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร*. ปริญญาณิพนธ์ สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พินิตา ตันศิริ. (2553). *โลกเสมือนผสมผสานโลกจริง Augmented Reality*. *Exclusive Journal* 28 (2), 169-175
- พิชชากร เสี่ยงล้ำ. *การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน Coding แบบ Unplugged สำหรับครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านห้วยน้ำใหญ่*. สืบค้น 1 มีนาคม 2565, จาก https://www.mdh.go.th/news_file/p77056332118.pdf
- เพียรทอง ศรีทะโร. (2557). *การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะ 5E ร่วมกับเทคนิค LT*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภูซังค์ โรจน์แสงรัตน์. (2559). *การพัฒนาารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐาน เพื่อการสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เหล่าไพบูลย์. (2547). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.

- มานิตย์ อาษานอก. (2561). การบูรณาการการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 1(1), 6-12.
- วรุณรภา ศรีโสภภาพ วิวัฒน์ มีสุวรรณ อรชลิตา พรหมปั้น อังศุมาลิน แซ่มสกุล และภาณุวัฒน์ อยู่ดี (2556). การพัฒนาหนังสือเสริมบทเรียนสามมิติด้วยเทคนิคภาพเสมือนผลงานโลกจริง เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของผู้ป่วยไขสันหลังบาดเจ็บ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 15(1)ม 24-32
- วิทยากร เชียงกุล. (2559). รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2557/2558 “จะปฏิรูปการศึกษาไทยให้ทันโลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไร.” สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 63-64
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ.(2554). การเรียนรู้ด้วยการสร้างโลกเสมือนผลงานโลกจริง Augmented Reality Technology For Learning Mix by Amine. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ,13(2), 121-127
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2549). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สยามล วิทยานรัตน์.(2556). ความจริงเสมือน (Virtual Reality) : การนำไปใช้และผลกระทบด้านการท่องเที่ยว. Category, 2/2556, 54-63
- สำนักทดสอบทางการศึกษา.(ม.ป.ป.) การเสริมประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน : การนิเทศแบบให้คำชี้แนะ (Coaching). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2562). หลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้ง ผู้สังคมนดิจิทัลในอนาคต ระดับประถมศึกษา. สืบค้น 1 มีนาคม 2565, จาก <https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/coding1.pdf>
- ศิริสุภรณ์ มั่นปาดิ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5Es เรื่อง วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Augmented Reality Media.(2011). *Augmented Reality and the future of printing and publishing : opporyunities and perspective*. New York : Inglobe Technologies.
- Badke-Schaub, P., Roozenburg, N. and Cardoso. C. (2010). *Design Thinking: A paradigm on its way from dilution to meaninglessness?*. Proceedings of The

- 8th Design Thinking Research Symposium (DTRS8) Sydney.
- Brown, T. (2008). *Design Thinking*. *Harvard Business Review*(2nd), 84-95
- Caudell, T. P. and Mizell, D. W. (1992). *Augmented Reality: An application of heads – Up display technology to manual manufacturing processes*. Proc. IEEE Hawaii international Conference on Systems Sciences. 659-669
- Craig, A. B. (2013). *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*. Elsevier, U.S.A. : San Diego, CA.
- DailyGizmo. (2562). *Google Coding Teacher Leadership 2019*. สืบค้น 1 มีนาคม 2565, จาก <https://www.dailygizmo.tv/2019/09/12/google-coding-teacher/>
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). *Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course*. *Computers & Education*, pp586-596.
- Ennis.(1985). *Critical Thinking and subject-Specificity : Clarification and needed Research*. CA: Midwest Publication.
- Linda, W. & Braun. (2016). *Using design thinking providing a framework for youth activities*. Retrieved December 27, 2019, from <https://www.questia.com/magazine/1G1454487964/using-design-thinking-providing-a-framework-for-you>

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยบูรเวศวร

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. รศ.ดร.อนิรุทธ์ สติมัน

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

2. ดร.วินัย ปานไท้

ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลกเขต 3

3. นางสาวณิชา แม่นยำ

ครูชำนาญการโรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ สพม.แพร่

4. นางสาวณัฐสิณี จันทร์เยี่ยม

ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านในเมือง สพป.อุตรดิตถ์ เขต 1

5. นางสาวดาวัลย์ เล็กกระจ่าง

ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านท่าสัก สพป.อุตรดิตถ์ เขต 1





ภาคผนวก ข

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง
ออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ**

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง
 ออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยจะได้นำผลการประเมินความเหมาะสมไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยนำเกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้

5 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาเห็นว่าเป็นข้อเลือกที่เหมาะสมหากมีข้อเสนอแนะกรุณาเขียนเพิ่มเติมลงในช่องว่างที่กำหนดให้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สาระสำคัญ					
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
2. ครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
3. มีความเข้าใจเข้าใจง่าย					
ตัวชี้วัด					
4. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
จุดประสงค์การเรียนรู้					
5. สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
6. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการได้ชัดเจน					
สาระการเรียนรู้					
7. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
8. มีความละเอียดชัดเจน					
9. เหมาะสมกับเวลา					
10. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
11. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน					
กิจกรรมการเรียนรู้					
12. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
13. สอดคล้องกับเทคนิค เสริมต่อการเรียนรู้					
14. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในบทเรียน					
15. เหมาะสมกับเวลา					
16. กิจกรรมชัดเจน เข้าใจง่าย					
17. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
18. กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
19. ลำดับกิจกรรมเอื้อต่อการเรียนรู้					
20. กิจกรรมมีความหมายต่อการพัฒนาผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สื่อและแหล่งเรียนรู้					
21. สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
22. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
การวัดและประเมินผล					
23. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
24. ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้					
25. วิธีวัดชัดเจน					
26. เกณฑ์การประเมินชัดเจน					
27. เครื่องมือมีความเหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



ภาคผนวก ค

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้
เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้
 เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
 วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด
 เชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้ทำการวิจัยจะได้นำผล
 การประเมินความเหมาะสมไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยกำหนด
 เกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาเห็น
 ว่าเป็นข้อที่เลือกที่เหมาะสมหากมีข้อเสนอแนะกรุณาเขียนเพิ่มเติมในช่องว่างที่กำหนดให้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
1. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)					
1.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้					
1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง					
2. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)					
2.1 ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดจนสามารถระบุเงื่อนไขตามที่กำหนดให้					
2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง					
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้วางแผนในการแก้ปัญหาและตอบโจทย์ตามความแนวคิดที่กำหนด					
3. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Ideate)					
3.1 ส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิด ค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวมข้อมูลตามวิธีการที่วางแผนไว้					
3.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบจนนำมาสู่การออกแบบผลงานเพื่อถ่ายทอดความคิดให้เป็นรูปธรรม					
4. กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)					
4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจในการเลือกต้นแบบได้วางแผน และศึกษาข้อมูลไว้					
4.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างต้นแบบตามแผนที่วางไว้เป็นระบบ					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
5. กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)					
5.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลงานต้นแบบมาทดลองใช้ และตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรม					
5.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ไขปรับปรุงพัฒนากิจกรรมให้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

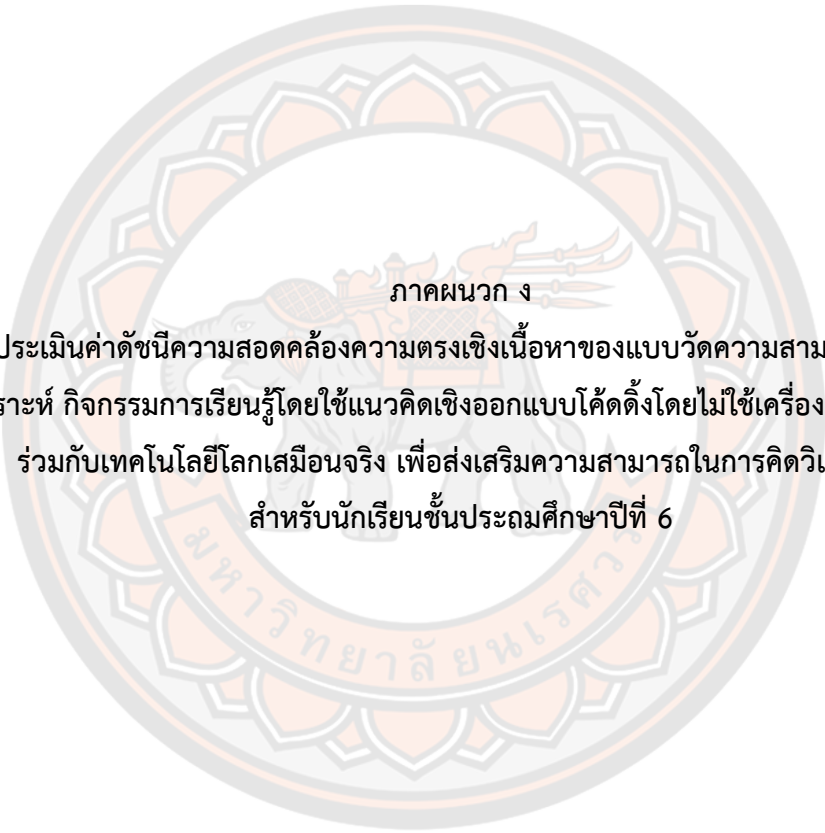
.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ตำแหน่ง.....



ภาคผนวก ง

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์
ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาของ
 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน - หลังเรียน
 และผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง
 แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการคิด
 วิเคราะห์ก่อนเรียน - หลังเรียน (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

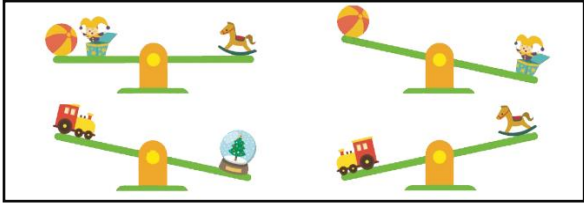








คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนหรือไม่ โดย
 พิจารณาจากตัวบ่งชี้ทักษะการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. สามารถระบุวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์
2. สามารถจัดระบบข้อมูล / เรื่อง / สิ่งที่จะวิเคราะห์
3. สามารถกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์
4. สามารถแยกแยะข้อมูลได้ตามเกณฑ์ และระบุงค์ประกอบของสิ่งที่มีวิเคราะห์
5. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งที่จะวิเคราะห์
6. สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์
7. สามารถนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการตอบคำถามตามวัตถุประสงค์

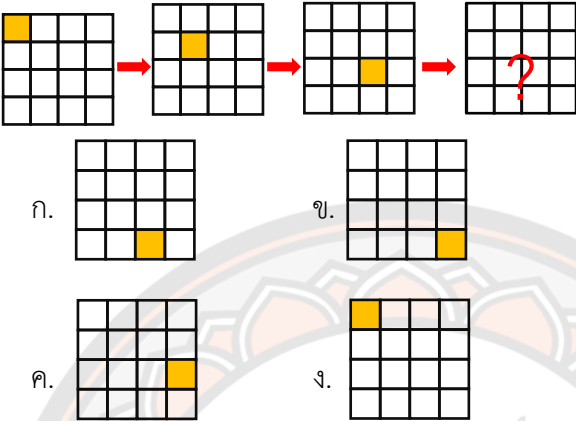

ระดับของการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ดี พอใช้
 และปรับปรุง

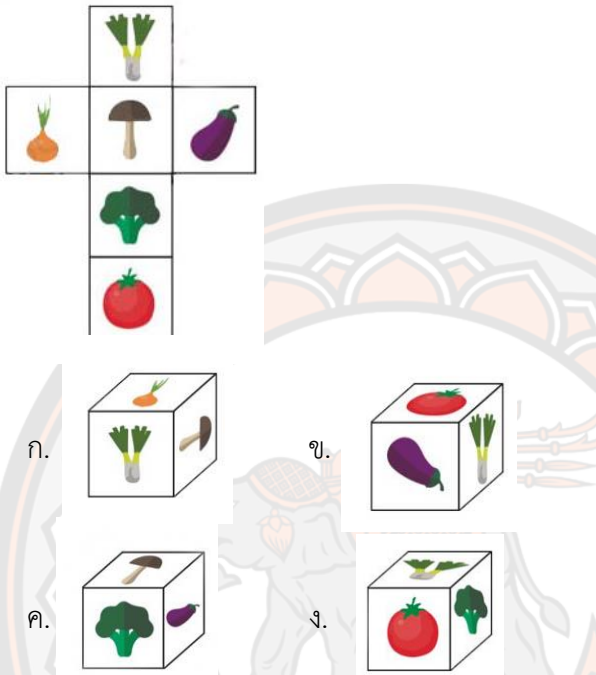
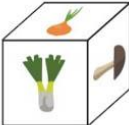
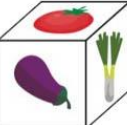
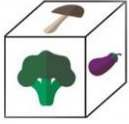
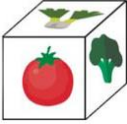
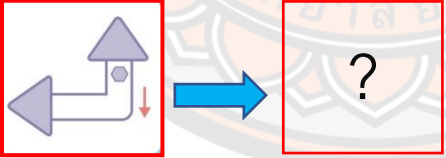
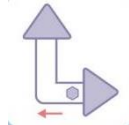
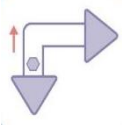
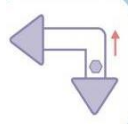
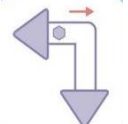
เกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้องของรายการพฤติกรรมแต่ละข้อมีดังต่อไปนี้
 คะแนน +1 ถ้าเห็นด้วยว่าแบบวัดสอดคล้องกับทักษะในการคิดวิเคราะห์
 คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบวัดสอดคล้องกับทักษะในการคิดวิเคราะห์
 คะแนน -1 ถ้าไม่เห็นด้วยว่าแบบวัดสอดคล้องกับทักษะในการคิดวิเคราะห์

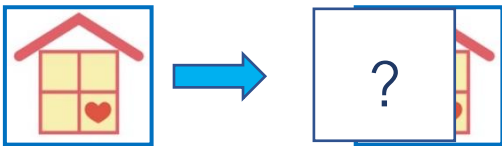


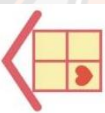
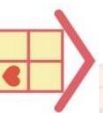





ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.	<p>ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 1 - 2</p>  <p>จากภาพข้อใดหนักเป็นอันดับที่ 1</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>				
2.	<p>จากภาพข้อใดหนักเป็นอันดับที่ 3</p> <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>				

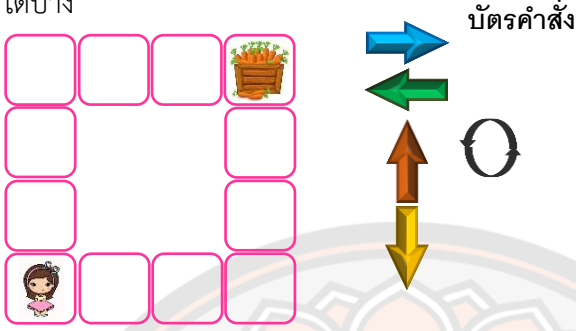




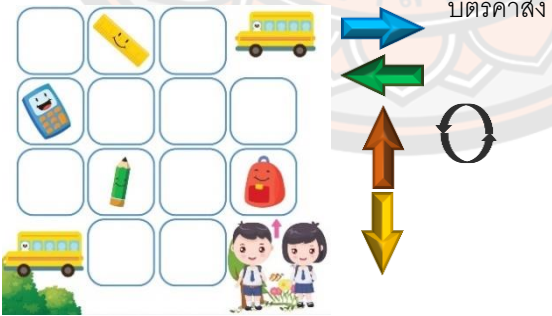
ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3.	<p>พิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้</p> <p>1) ถ้าสัตว์ที่มีต่อมน้ำนมทุกชนิดจัดเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แล้วเสือมีต่อมน้ำนมแสดงว่าเสือเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม</p> <p>2) ถ้าคนไทยทุกคนจะต้องมีรหัสประจำตัวประชาชน แล้วเคนไม่มีรหัสประจำตัวประชาชนแสดงว่าเคนเป็นลูกครึ่ง</p> <p>3) ถ้าฝนตกหนักแล้วอากาศจะเย็น วันนี้ฝนไม่ตกแสดงว่าอากาศจะร้อน</p> <p>4) ถ้านักเรียนทำการบ้านเสร็จและส่ง คุณครูจะให้รางวัล สายป่านทำการบ้านเสร็จแต่ไม่ได้ส่ง คุณครูแสดงว่าสายป่านจะไม่ได้รับรางวัล</p> <p>ข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. 2) และ 3)</p> <p>ข. 1) และ 2)</p> <p>ค. 3) และ 4)</p> <p>ง. ไม่มีข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4.	<p>การแข่งขันว่ายน้ำของนักเรียน 4 คน ได้แก่ ข้าวฟ่าง ฟางข้าว ไบตอง และทิวเขา มีข้อมูลของผลการแข่งขัน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ฟางข้าวว่ายน้ำเข้าเส้นชัยโดยใช้เวลามากกว่าทิวเขา 2. ไบตองสามารถว่ายน้ำแซงคนที่อยู่ในลำดับที่ 2 ได้ก่อนเข้าเส้นชัย 3. ข้าวฟ่างใช้เวลาในการว่ายน้ำเข้าเส้นชัยมากที่สุด <p>ข้อใดเรียงลำดับการเข้าเส้นชัยจากอันดับที่ 1 ไปอันดับที่ 4 ได้ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> ก. ไบตอง , ข้าวฟ่าง, ฟางข้าว , ทิวเขา ข. ไบตอง, ฟางข้าว , ทิวเขา, ข้าวฟ่าง ค. ทิวเขา, ไบตอง, ฟางข้าว, ข้าวฟ่าง ง. ทิวเขา, ฟางข้าว, ข้าวฟ่าง , ไบตอง 				
5.	<p>ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนการรีดเสื้อนักเรียนจากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รีดแขนเสื้อ 2. รีดตัวเสื้อด้านหน้า 3. รีดปกเสื้อ 4. รีดตัวเสื้อด้านหลัง 5. พรมน้ำที่เสื้อนักเรียน <ol style="list-style-type: none"> ก. $5 > 3 > 2 > 4 > 1$ ข. $5 > 2 > 3 > 4 > 1$ ค. $5 > 3 > 4 > 1 > 1$ ง. $5 > 4 > 2 > 3 > 1$ 				


ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
6.	<p>พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วเลือกภาพที่ขาดหายไป</p> 				
7.	<p>กิจกรรม สบ - สอ สนาบสี</p>  <p>จากรูปภาพที่เห็นทั้งหมด เสนอแนวทางการทำงานแบบใด</p> <p>ก. การทำงานแบบวนซ้ำที่จำนวนครั้งที่แน่นอน</p> <p>ข. การทำงานแบบลำดับ</p> <p>ค. การทำงานแบบวนซ้ำที่จำนวนครั้งที่ไม่แน่นอน</p> <p>ง. การทำงานแบบมีเงื่อนไข</p>				

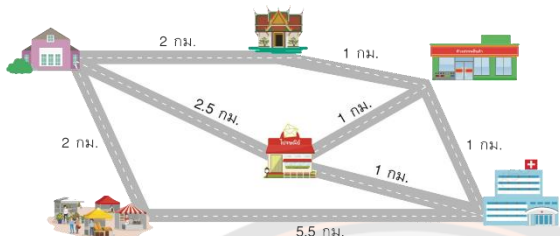
ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
8.	<p>พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วเลือกภาพที่เกิดจากการประกอบภาพทางซ้าย</p>  <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>				
9.	<p>พิจารณาภาพต้นแบบ เมื่อหมุนไปทางขวา 3 ครั้ง จะปรากฏภาพใดต่อไปนี้</p>  <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
10.	<p>พิจารณาภาพต้นแบบ เมื่อหมุนไปทางซ้าย 2 ครั้ง จะปรากฏภาพใดต่อไปนี้</p>  <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>				
11.	<p>พิจารณาภาพต้นแบบ เมื่อหมุนไปทางซ้าย 45 องศา จะปรากฏภาพใดต่อไปนี้</p>  <p>ก.  ข. </p> <p>ค.  ง. </p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
12.	<p>หากเด็กหญิงต้องการจะไปเก็บแครอทต้องคำสั่งใช้โดบ้าง</p>  <p>บัตรคำสั่ง</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
13.	<p>หากเด็กหญิงต้องการจะไปเก็บอุปกรณ์การเรียนต้องใช้บัตรคำสั่งน้อยที่สุด</p>  <p>บัตรคำสั่ง</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
13.	<p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
14.	<p>นักเรียนจะเดินทางไปเล่นกีฬาทั้งหมดต้องใช้บัตรคำสั่งน้อยที่สุด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
15.	<p>จากภาพ ผึ้งน้อยมีภารกิจต้องไปรวบรวมน้ำหวาน จากเกสรดอกไม้แต่ละดอก จะต้องใช้คำสั่งวนซ้ำในข้อใดต่อไปนี</p>  <p>ก. ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 2 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 3 ครั้ง>หันขวา>ไปข้างหน้า>หัวขวา>ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 2 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 3 ครั้ง</p> <p>ข. ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 3 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 2 ครั้ง>หันขวา>ไปข้างหน้า>หัวขวา>ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 2 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 3 ครั้ง</p> <p>ค. ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 3 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 3 ครั้ง>หันขวา>ไปข้างหน้า>หัวขวา>ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 2 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 3 ครั้ง</p> <p>ง. ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 2 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 2 ครั้ง>หันขวา>ไปข้างหน้า>หัวขวา>ไปข้างหน้า ทำซ้ำ 2 ครั้ง>เก็บน้ำหวาน ทำซ้ำ 3 ครั้ง</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
16.	<p>พิจารณาภาพที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 16 - 18</p>  <p>การเดินทางจากบ้านไปโรงพยาบาลมีทั้งหมดกี่วิธี</p> <p>ก. 3 วิธี ข. 4 วิธี ค. 5 วิธี ง. 6 วิธี</p>				
17.	<p>ข้อใดคือระยะการเดินทางที่สั้นที่สุดจากบ้านไปโรงพยาบาล</p> <p>ก. 3 กิโลเมตร ข. 3.5 กิโลเมตร ค. 4 กิโลเมตร ง. 4.5 กิโลเมตร</p>				
18.	<p>ข้อใดคือระยะการเดินทางที่ยาวที่สุดจากบ้านไปโรงพยาบาล</p> <p>ก. 6.5 กิโลเมตร ข. 7 กิโลเมตร ค. 7.5 กิโลเมตร ง. 8 กิโลเมตร</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ															
		+1	0	-1																
19.	<p>สถานการณ์ พี่มาลีไปจ่ายตลาด ปิงปองอยากรู้ว่าพี่มาลีซื้ออะไรกลับมาบ้างให้นักเรียนช่วยปิงปองทายของที่อยู่ในตะกร้าจ่ายตลาดของพี่มาลี</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>น้ำผลไม้</td> <td>นมสด</td> <td>ถูก 1 อย่าง</td> </tr> <tr> <td>ไข่ไก่</td> <td>สับปะรด</td> <td>ไม่มีข้อถูก</td> </tr> <tr> <td>แยมผลไม้</td> <td>ขนมปัง</td> <td>ถูก 1 อย่าง</td> </tr> <tr> <td>ขนมปัง</td> <td>น้ำผลไม้</td> <td>ถูก 1 อย่าง</td> </tr> <tr> <td>นมสด</td> <td>ไข่ไก่</td> <td>ถูก 1 อย่าง</td> </tr> </tbody> </table> <p>พี่มาลีไปจ่ายตลาด ได้ขในตะกร้าพี่มาลีองมา 2 อย่าง และทราบข้อมูลดังตาราง อะไรอยู่ในตะกร้าพี่มาลีคือข้อใดต่อไปนี</p> <p>ก. น้ำผลไม้ นมสด ข. ไข่ไก่ ขนมปัง ค. นมสด ขนมปัง ง. แยมผลไม้ นมสด</p>	น้ำผลไม้	นมสด	ถูก 1 อย่าง	ไข่ไก่	สับปะรด	ไม่มีข้อถูก	แยมผลไม้	ขนมปัง	ถูก 1 อย่าง	ขนมปัง	น้ำผลไม้	ถูก 1 อย่าง	นมสด	ไข่ไก่	ถูก 1 อย่าง				
น้ำผลไม้	นมสด	ถูก 1 อย่าง																		
ไข่ไก่	สับปะรด	ไม่มีข้อถูก																		
แยมผลไม้	ขนมปัง	ถูก 1 อย่าง																		
ขนมปัง	น้ำผลไม้	ถูก 1 อย่าง																		
นมสด	ไข่ไก่	ถูก 1 อย่าง																		
20.	<p>ปูมินัดส่งของให้ลูกค้าเวลา 15.00 น. หากปูเดินทางโดยรถจักรยานยนต์จะใช้เวลา 15 นาที หากเดินทางโดยรถยนต์จะใช้เวลา 40 นาที ถ้าขณะนี้เป็นเวลา 14.30 น. ปูควรเดินทางด้วยวิธีใด จึงจะส่งของให้ลูกค้าทัน</p> <p>ก. รถยนต์ ข. รถจักรยานยนต์ ค. ทั้งทั้ง 2 วิธี ง. ไม่ทันทั้ง 2 วิธี</p>																			

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
21.	<p>ร้านขายไอศกรีมแห่งหนึ่งมีโปรโมชั่นพิเศษ นักเรียนสามารถนำไม้ไอศกรีมเปล่า 2 ไม้ มาแลกไอศกรีมรสใด ก็ได้ฟรีอีก 1 ไม้ทันที ถ้านักเรียนมีเงินจำนวนจำกัดสามารถซื้อไอศกรีมได้เพียง 6 ไม้เท่านั้น นักเรียนจะได้ไอศกรีมทั้งหมดกี่ไม้ (รวมไม้ฟรีที่ได้รับจากการนำไม้เปล่าไปแลกด้วย)</p> <p>ก. รถยนต์ ข. รถจักรยานยนต์ยนต์ ค. ทั้งทั้ง 2 วิธี ง. ไม้ทั้งทั้ง 2 วิธี</p>				
22.	<p>ในการแข่งขันวิ่งแข่งของนักเรียน 4 คน ได้แก่ ฟ้า ดิว นุช และอ้อย มีข้อมูลของผลการแข่ง ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ดิววิ่งเข้าเส้นชัยโดยใช้เวลาน้อยกว่าอ้อย 2. นุชสามารถวิ่งแข่งคนที่วิ่งอยู่ในลำดับที่ 2 ได้ก่อนเข้าเส้นชัย 3. ฟ้าใช้เวลาในการวิ่งเข้าเส้นชัยมากที่สุด <p>ข้อใดเรียงลำดับที่ของการเข้าเส้นชัยได้ถูกต้อง</p> <p>ก. นุช , ดิว ,อ้อย ฟ้าดิว ข. ฟ้า , นุช อ้อย ,ดิว ค. ดิว , อ้อย , นุช ,ฟ้า ง. ดิว, นุช , อ้อย , ฟ้า</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ																
		+1	0	-1																	
23.	<p>พิจารณาข้อมูลรอบฉายภาพยนตร์ของโรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 23 – 24</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เวลา</th> <th>รายชื่อภาพยนตร์</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9.00 – 10.00 น.</td> <td>ฟ้าผ่ารัก</td> </tr> <tr> <td>10.30 – 11.30 น.</td> <td>มหาสงครามล้างโลก</td> </tr> <tr> <td>12.00 – 13.30 น.</td> <td>รักล้นๆคนเต็มบ้าน</td> </tr> <tr> <td>13.30 – 14.30 น.</td> <td>ขอรอรักด้วยหัวใจ</td> </tr> <tr> <td>15.00 – 17.00 น.</td> <td>ลิขิตรักละลายใจ</td> </tr> <tr> <td>17.30 – 18.30 น.</td> <td>รักล้นๆคนเต็มบ้าน</td> </tr> <tr> <td>19.00 – 21.00 น.</td> <td>มหาสงครามล้างโลก</td> </tr> </tbody> </table> <p>ปู่เลิกเรียนเวลา 15.30 น. จึงไปหาคุณแม่ที่ทำงาน และรอคุณแม่เลิกงานเวลา 16.00 น. เพื่อไปชมภาพยนตร์ที่โรงภาพยนตร์ซึ่งอยู่ห่างจากที่ทำงานของคุณแม่โดยใช้เวลาเดินทาง 20 นาที ปู่และคุณแม่สามารถชมภาพยนตร์เรื่องใดโดยใช้เวลารอน้อยที่สุด และได้ชมภาพยนตร์เต็มเรื่อง</p> <p>ก. ลิขิตรักละลายใจ ข. ขอรอรักด้วยหัวใจ ค. มหาสงครามล้างโลก ง. รักล้น ๆ คนเต็มบ้าน</p>	เวลา	รายชื่อภาพยนตร์	9.00 – 10.00 น.	ฟ้าผ่ารัก	10.30 – 11.30 น.	มหาสงครามล้างโลก	12.00 – 13.30 น.	รักล้นๆคนเต็มบ้าน	13.30 – 14.30 น.	ขอรอรักด้วยหัวใจ	15.00 – 17.00 น.	ลิขิตรักละลายใจ	17.30 – 18.30 น.	รักล้นๆคนเต็มบ้าน	19.00 – 21.00 น.	มหาสงครามล้างโลก				
เวลา	รายชื่อภาพยนตร์																				
9.00 – 10.00 น.	ฟ้าผ่ารัก																				
10.30 – 11.30 น.	มหาสงครามล้างโลก																				
12.00 – 13.30 น.	รักล้นๆคนเต็มบ้าน																				
13.30 – 14.30 น.	ขอรอรักด้วยหัวใจ																				
15.00 – 17.00 น.	ลิขิตรักละลายใจ																				
17.30 – 18.30 น.	รักล้นๆคนเต็มบ้าน																				
19.00 – 21.00 น.	มหาสงครามล้างโลก																				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
24.	<p>จากข้อมูลที่กำหนดให้ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. อี้อฟวางเวลา 10.00 – 12.00 น. จึงเลือกชมภาพยนตร์เรื่องมหาสงครามล้างโลก</p> <p>ข. ฟ้าสามารถชมภาพยนตร์เรื่องชอรรักด้วยหัวใจก่อนรับประทานอาหารกลางวันเวลา 12.00 น.</p> <p>ค. เวลา 15.30 น. แทนไทกำลังชมภาพยนตร์เรื่องรักล้นๆคนเต็มบ้าน</p> <p>ง. กุ้งวางเวลา 08.30- 11.00 น. จึงสามารถเลือกชมภาพยนตร์ได้จนจบ 2 เรื่อง</p> <p>เฉลย ง.</p>				
25.	<p>พิจารณาขั้นตอนการล้างจานต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คว่ำหรือเขี่ยภาชนะให้แห้ง 2. เทเศษอาหารลงถังขยะ 3. ล้างภาชนะด้วยน้ำสะอาด 4. ตรวจสอบว่าสะอาดหรือไม่ 5. ล้างภาชนะด้วยน้ำยาล้างจาน 6. ล้างภาชนะด้วยน้ำสะอาด 7. หากภาชนะไม่สะอาดให้ล้างน้ำสะอาดอีก 1 รอบ <p>ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการล้างจานได้ถูกต้อง</p> <p>ก. 2 3 6 5 7 4 1 ข. 2 3 5 6 4 7 1</p> <p>ค. 3 2 5 6 4 7 1 ง. 3 2 5 6 7 4 1</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
26.	<p>พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 26 - 27</p>  <p>ถังขยะรองรับขยะแต่ละประเภท โดยมีเงื่อนไขดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ถ้าเป็นขยะทั่วไปที่ย่อยสลายไม่ได้ ไม่เป็นพิษ จะต้องนำมาใส่ถึงสีน้ำเงิน 2. ถ้าเป็นขยะรีไซเคิล จะต้องนำมาใส่ถึงสีเหลือง 3. ถ้าเป็นขยะที่ย่อยสลายได้ จะต้องนำมาใส่ถึงขยะสีเขียว 4. ถ้าเป็นถังขยะอันตราย จะต้องนำมาใส่ถึงสีแดง <p>พรควรทิ้งขยะในข้อใดลงในถังขยะสีน้ำเงิน</p>  ก.  ข.  ค.  ง.				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
27.	<p>เด็ก 4 คน ได้แก่ ป่าน มิน อ้อม และฟิล์ม มีชยะคนละชนิดกันซึ่งทิ้งลงในถังขยะต่างกัน (ไม่ซ้่าถังกันทั้ง 4 คน) โดยมีข้อมูลดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ป่านไม่ได้ทิ้งขยะลงในถังขยะสีแดงและสีเขียว 2. มินมีชยะที่สามารถผ่านกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ได้ 3. อ้อมจะไม่ทิ้งขยะลงในถังขยะสีเขียว <p>ชยะที่ฟิล์มมีอยู่คือข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> ก. หลอดไฟ ข. ขวดแก้ว ค. เศษอาหาร ง. กล่องโฟมใส่อาหาร 				
28.	<p>หมู่บ้านพอดีอยู่เหนือหมู่บ้านพอใจ หมู่บ้านพอใจอยู่ใต้หมู่บ้านพอเพียงหมู่บ้านพอเพียงอยู่เหนือหมู่บ้านพองาม และหมู่บ้านพอดีอยู่ใต้หมู่บ้านพองาม</p> <p>หมู่บ้านอะไรอยู่เหนือสุด</p> <ol style="list-style-type: none"> ก. หมู่บ้านพอดี ข. หมู่บ้านพอใจ ค. หมู่บ้านพอเพียง ง. หมู่บ้านพองาม 				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
29.	<p>เอก อ๋อน แอน และออร์มีวิชาที่ชอบและอาชีพในฝัน โดยไม่เรียงตามชื่อ ดังนี้วิชาที่ชอบ : คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ ภาษาอังกฤษ อาชีพในฝัน : นักร้อง นายความ พิธีกร นักร้องแบบโปรแกรม โดยแอนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์และไม่ชอบร้องเพลง เอกไม่ชอบเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ออร์มีวิชาที่ชอบกับอาชีพในฝันเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ อ๋อนและแอนอยากมีอาชีพอยู่ในวงการบันเทิง วิชาและอาชีพที่เอกชอบตรงกับข้อใด</p> <p>ก. วิทยาการคำนวณ ออกแบบโปรแกรม ข. วิทยาศาสตร์ นายความ ค. ภาษาอังกฤษ นักร้อง ง. คณิตศาสตร์ พิธีกร</p>				
30.	<p>ข้อใดบอกขั้นตอนการหุงข้าวได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ตวงข้าวสาร > ตวงน้ำให้เหมาะสม > หุงข้าว > ล้างข้าวให้สะอาด</p> <p>ข. ตวงข้าวสาร > ตวงน้ำให้เหมาะสม > ล้างข้าวให้สะอาด > หุงข้าว</p> <p>ค. ตวงข้าวสาร > หุงข้าว > ตวงน้ำให้เหมาะสม > ล้างข้าวให้สะอาด</p> <p>ง. ตวงข้าวสาร > ล้างข้าวให้สะอาด > ตวงน้ำให้เหมาะสม > หุงข้าว</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
31.	<p>หากนักเรียนได้รับมอบหมายให้เปลี่ยนผ้าปูที่นอน กวาดพื้น ถูพื้น และกวาดหยากไย่บนเพดาน นักเรียนควรเลือกทำสิ่งใดก่อน จึงจะประหยัดเวลามากที่สุด</p> <p>ก. เปลี่ยนผ้าปูที่นอน เพราะเป็นที่กักฝุ่นมากที่สุด</p> <p>ข. ถูพื้น เพราะระหว่างรอให้พื้นแห้งจะได้ไปทำความสะอาดบริเวณอื่น</p> <p>ค. กวาดพื้น เพราะทำให้การทำความสะอาดบริเวณอื่นๆ สะดวกมากขึ้น</p> <p>ง. กวาดหยากไย่บนเพดาน เพราะหยากไย่จะได้ตกลงมาสู่พื้นล่างและทำความสะอาดตามลำดับ</p>				
32.	<p>แจนแจกไปปลิวประชาสัมพันธ์งานวันลอยกระทงไปเรื่อยๆ จนหมด จัดเป็นแนวคิดการทำงานแบบใด</p> <p>ก. การทำงานแบบลำดับ</p> <p>ข. การทำงานแบบมีเงื่อนไข</p> <p>ค. การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน</p> <p>ง. การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
33.	<p>แฟงปลูกต้นไม้จำนวน 3 ต้น สามารถเขียนการทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอนอย่างไร</p> <p>ก. เริ่มต้น > ปลูกต้นไม้ > หยุดปลูก</p> <p>ข. เริ่มต้น > ปลูกต้นไม้ 3 ต้น > หยุดปลูก</p> <p>ค. เริ่มต้น > ปลูกต้นที่ 1 > ปลูกต้นที่ 3 > หยุดปลูก</p> <p>ง. ค. เริ่มต้น > ปลูกต้นที่ 1 > ปลูกต้นที่ 2 > ปลูกต้นที่ 3 > หยุดปลูก</p>				
34.	<p>ข้อใดเหมาะกับการใช้แนวคิดทำงานแบบมีเงื่อนไขมากที่สุด</p> <p>ก. การแต่งตัวไปโรงเรียน</p> <p>ข. การร้อยลูกปัดเพื่อทำสร้อยคอ</p> <p>ค. การสังเกตไฟจราจรก่อนข้ามถนน</p> <p>ง. การแจกนมกล่องให้นักเรียนในตอนเช้า</p>				
35.	<p>ครูมานะกำหนดเงื่อนไขในการสอบวิชาภาษาไทย โดยให้นักเรียนได้คะแนนต่ำกว่า 10 คะแนน ถือว่าไม่ผ่าน ถ้าปลาได้คะแนนสอบ 10 คะแนนและเอ้ได้คะแนนสอบ 17 คะแนน จากข้อความข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ปลาและเอ้สอบผ่าน</p> <p>ข. ปลาและเอ้สอบไม่ผ่าน</p> <p>ค. ปลาสอบไม่ผ่าน เอ้สอบผ่าน</p> <p>ง. ปลาสอบผ่าน เอ้สอบไม่ผ่าน</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
36.	<p>ปูมีนัดส่งของให้ลูกค้าเวลา 15.00 น. หากปูเดินทางโดยรถจักรยานยนต์จะใช้เวลา 15 นาที หากเดินทางโดยรถยนต์จะใช้เวลา 40 นาที ถ้าขณะนี้เป็นเวลา 14.30 น. ปูควรเดินทางด้วยวิธีใด จึงจะส่งของให้ลูกค้าทัน</p> <p>ก. รถยนต์ ข. รถจักรยานยนต์ ค. ทั้ง 2 วิธี ง. ไม่ทันทั้ง 2 วิธี</p>				
37.	<p>หากนักเรียนได้รับมอบหมายให้จัดโต๊ะอาหาร โดยต้องวางจาน วางช้อนส้อม ตกแต่งโต๊ะอาหาร และปูผ้าปูโต๊ะ นักเรียนควรเลือกทำอะไรก่อน จึงจะประหยัดเวลามากที่สุด</p> <p>ก. พูผ้าคลุมโต๊ะ เพื่อคลุมหน้าโต๊ะ ป้องกันรอยขีดข่วนต่าง ๆ ข. ตกแต่งโต๊ะอาหารเพื่อสร้างบรรยากาศในการรับประทานอาหาร ค. วางช้อนส้อมเพื่อความสะอาดในการตักอาหาร ง. วางจานเพื่อเป็นการกำหนดตำแหน่งของผู้นั่งรับประทานอาหารให้แน่นอน</p>				

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
38.	<p>ปุ้ม ปู ปลา เปรี๊ยว เป็นพี่น้องกัน เปรี๊ยวบอกว่าเขามีพี่หนึ่งคนมีน้องสองคน ปูบอกว่าเขามีพี่สามคน ปลาบอกว่า เขามีน้องหนึ่งคน ใครอายุมากที่สุด</p> <p>ก. ปุ้ม ข. ปู ค. ปลา ง. เปรี๊ยว</p>				
39.	<p>บาส บอล เบล และบีม หลงทางอยู่ในป่า เบลจำได้ว่าทางออกต้องผ่านแม่น้ำ แต่ไม่ผ่านถ้ำและศาลา บาสจำได้ว่ามีถ้ำอยู่เส้นทางที่ 1 และ 4 บอลจำได้ว่าเส้นทางที่ 2, 3 และ 4 มีแม่น้ำไหลผ่าน บีมจำได้ว่ามีศาลาอยู่เส้นทางที่ 3 ทางออกคือเส้นทางใด</p> <p>ก. เส้นทางที่ 1 ข. เส้นทางที่ 2 ค. เส้นทางที่ 3 ง. เส้นทางที่ 4</p>				
40.	<p>แนวคิดในการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญ ยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. ช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน ข. ช่วยสร้างเงื่อนไขให้กับปัญหาต่าง ๆ ค. ช่วยออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ง. ช่วยให้การแก้ปัญหาสสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ</p>				

ตาราง 13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			R	IOC	แปลผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
2	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
3	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
4	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
5	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
6	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
7	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
8	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
9	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
10	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
11	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
12	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
13	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
14	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
15	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
16	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
17	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
18	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
19	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
20	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
21	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			R	IOC	แปลผล
	1	2	3			
22	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
23	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
24	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
25	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
26	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
27	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
28	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
29	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
30	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
31	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
32	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
33	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
34	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
35	+1	+1	+1	3	1	เหมาะสม
36	+1	+1	0	2	0.6	เหมาะสม
37	+1	+1	0	2	0.6	เหมาะสม
38	+1	+1	0	2	0.6	เหมาะสม
39	+1	+1	0	2	0.6	เหมาะสม
40	+1	+1	0	2	0.6	เหมาะสม



ภาคผนวก จ


ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับ
เทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 14 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	r	P	ผลการพิจารณา	ข้อที่	r	P	ผลการพิจารณา
1	0.12	0.58	คัดเลือกไว้	21	0.12	0.70	คัดเลือกไว้
2	0.06	0.76	ตัดออก	22	0.12	0.70	คัดเลือกไว้
3	0.18	0.88	ตัดออก	23	0.12	0.70	คัดเลือกไว้
4	0.12	0.82	ตัดออก	24	0.12	0.70	คัดเลือกไว้
5	0.35	0.47	คัดเลือกไว้	25	0.06	1.00	ตัดออก
6	0.24	0.82	คัดเลือกไว้	26	0.18	0.76	คัดเลือกไว้
7	0.24	0.82	คัดเลือกไว้	27	0.29	0.41	คัดเลือกไว้
8	0.12	0.82	ตัดออก	28	0.12	0.90	ตัดออก
9	0.24	0.47	คัดเลือกไว้	29	0.24	0.82	คัดเลือกไว้
10	0.24	0.58	คัดเลือกไว้	30	0.00	0.82	คัดเลือกไว้
11	0.41	0.64	คัดเลือกไว้	31	0.18	0.88	คัดเลือกไว้
12	0.12	0.82	ตัดออก	32	0.24	0.70	คัดเลือกไว้
13	0.18	0.52	คัดเลือกไว้	33	0.12	0.70	คัดเลือกไว้
14	0.24	0.58	คัดเลือกไว้	34	0.24	0.58	คัดเลือกไว้
15	0.12	0.82	ตัดออก	35	-0.06	0.64	ตัดออก
16	0.29	0.76	คัดเลือกไว้	36	0.06	0.76	ตัดออก
17	0.24	0.82	คัดเลือกไว้	37	0.24	0.58	คัดเลือกไว้
18	0.18	0.41	คัดเลือกไว้	38	0.12	0.23	คัดเลือกไว้
19	0.00	0.58	คัดเลือกไว้	39	0.24	0.58	คัดเลือกไว้
20	0.12	0.70	คัดเลือกไว้	40	0.29	0.52	คัดเลือกไว้

ค่าความยากง่ายของข้อสอบ มีค่า p อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8

ค่าอำนาจจำแนก มีค่า r มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป



ภาคผนวก ฉ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ
ได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

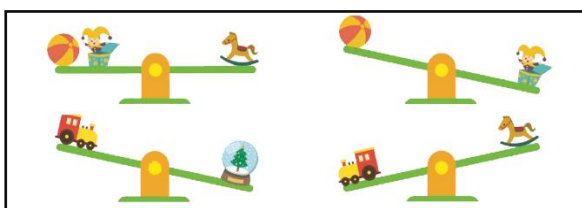
คำชี้แจง แบบทดสอบนี้ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผู้เรียนหลังเรียนด้วย

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบได้ตั้งโดยไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์

ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ

1. ใช้ภาพนี้ตอบคำถาม



จากภาพข้อใดหนักเป็นอันดับที่ 1

- | | | | |
|----|---|----|---|
| ก. |  | ข. |  |
| ค. |  | ง. |  |

2. ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนการรื้อนักเรียนจากข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 1. รื้อแขนเสื้อ | 2. รื้อตัวเสื้อด้านหน้า |
| 3. รื้อปกเสื้อ | 4. รื้อตัวเสื้อด้านหลัง |
| | 5. พรมน้ำที่เสื้อนักเรียน |

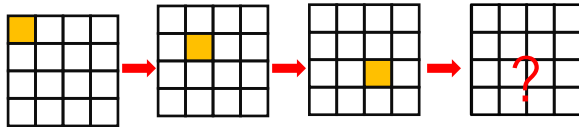
ก. $5 > 3 > 2 > 4 > 1$

ข. $5 > 2 > 3 > 4 > 1$

ค. $5 > 3 > 4 > 1 > 1$

ง. $5 > 4 > 2 > 3 > 1$

3. พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วเลือกภาพที่ขาดหายไป



- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

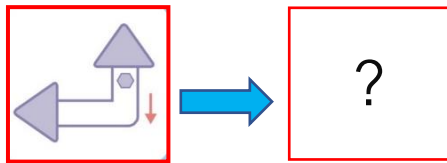
4.



จากรูปภาพที่กำหนดให้ เป็นแนวทางการทำงานแบบใด

- ก. การทำงานแบบวนซ้ำที่จำนวนครั้งที่แน่นอน
- ข. การทำงานแบบลำดับ
- ค. การทำงานแบบวนซ้ำที่จำนวนครั้งที่ไม่แน่นอน
- ง. การทำงานแบบมีเงื่อนไข

5. พิจารณาภาพต้นแบบ เมื่อหมุนไปทางขวา 3 ครั้ง จะปรากฏภาพใดต่อไปนี้



- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

6. พิจารณาภาพต้นแบบ เมื่อหมุนไปทางซ้าย 2 ครั้ง จะปรากฏภาพใดต่อไปนี้



- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

7. พิจารณาภาพต้นแบบ เมื่อหมุนไปทางซ้าย 45 องศา จะปรากฏภาพใดต่อไปนี้



- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

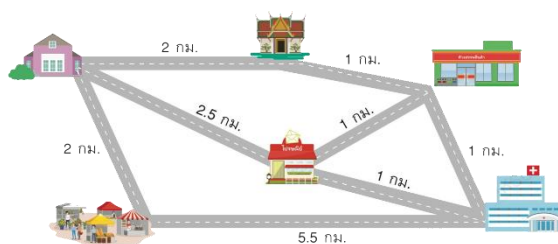
8. หากเด็กหญิงต้องการจะไปเก็บอุปกรณ์การเรียนต้องใช้บัตรคำสั่งน้อยที่สุด

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

9. นักเรียนจะเดินทางไปเล่นกีฬาทั้งหมดต้องใช้บัตรคำสั่งน้อยที่สุด

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

10. พิจารณาภาพที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 10-12



การเดินทางจากบ้านไปโรงพยาบาลมีทั้งหมดกี่วิธี

- ก. 3 วิธี
 - ข. 4 วิธี
 - ค. 5 วิธี
 - ง. 6 วิธี
11. ข้อใดคือระยะการเดินทางที่สั้นที่สุดจากบ้านไปโรงพยาบาล
- ก. 3 กิโลเมตร
 - ข. 3.5 กิโลเมตร
 - ค. 4 กิโลเมตร
 - ง. 4.5 กิโลเมตร
12. ข้อใดคือระยะการเดินทางที่ยาวที่สุดจากบ้านไปโรงพยาบาล
- ก. 6.5 กิโลเมตร
 - ข. 7 กิโลเมตร
 - ค. 7.5 กิโลเมตร
 - ง. 8 กิโลเมตร

สถานการณ์ พี่มาลีไปจ่ายตลาด ปิงปองอยากรู้ว่าพี่มาลีซื้ออะไรกลับมาบ้างให้นักเรียนช่วยปิงปองทายของที่อยู่ในตะกร้าจ่ายตลาดของพี่มาลี

น้ำผลไม้	นมสด	ถูก 1 อย่าง
ไข่ไก่	สับปะรด	ไม่มีข้อถูก
แยมผลไม้	ขนมปัง	ถูก 1 อย่าง
ขนมปัง	น้ำผลไม้	ถูก 1 อย่าง
นมสด	ไข่ไก่	ถูก 1 อย่าง

13. พี่มาลีไปจ่ายตลาด ได้ในตะกร้าพี่มาลีออกมา 2 อย่าง และทราบข้อมูลดังตาราง อะไรอยู่ในตะกร้าพี่มาลี คือข้อใดต่อไปนี้

ก. น้ำผลไม้ นมสด

ข. ไข่ไก่ ขนมปัง

ค. นมสด ขนมปัง

ง. แยมผลไม้ นมสด

14. ปูมีนัดส่งของให้ลูกค้าเวลา 15.00 น. หากปูเดินทางโดยรถจักรยานยนต์จะใช้เวลา 15 นาที หากเดินทางโดยรถยนต์จะใช้เวลา 40 นาที ถ้าขณะนี้เป็นเวลา 14.30 น. ปูควรเดินทางด้วยวิธีใด จึงจะส่งของให้ลูกค้าทัน

ก. รถยนต์

ข. รถจักรยานยนต์

ค. ทันทั้ง 2 วิธี

ง. ไม่ทันทั้ง 2 วิธี

15. ร้านขายไอศกรีมแห่งหนึ่งมีโปรโมชั่นพิเศษ นักเรียนสามารถนำไม้ไอศกรีมเปล่า 2 ไม้ มาแลกไอศกรีมรสใด ก็ได้ฟรีอีก 1 ไม้ทันที ถ้านักเรียนมีเงินจำนวนจำกัดสามารถซื้อไอศกรีมได้เพียง 6 ไม้เท่านั้น นักเรียนจะได้ไอศกรีมทั้งหมดกี่ไม้ (รวมไม้ฟรีที่ได้รับจากการนำไม้เปล่าไปแลกด้วย)

ก. รถยนต์

ข. รถจักรยานยนต์

ค. ทันทั้ง 2 วิธี

ง. ไม่ทันทั้ง 2 วิธี

16. ในการแข่งขันวิ่งแข่งของนักเรียน 4 คน ได้แก่ ฟ้า ดิว นุช และอ้อย มีข้อมูลของผลการแข่ง ดังนี้

1. ดิววิ่งเข้าเส้นชัยโดยใช้นเวลาน้อยกว่าอ้อย

2. นุชสามารถวิ่งแข่งคนที่วิ่งอยู่ในลำดับที่ 2 ได้ก่อนเข้าเส้นชัย

3. ฟ้าใช้เวลาในการวิ่งเข้าเส้นชัยมากที่สุด

ข้อใดเรียงลำดับที่ของการเข้าเส้นชัยได้ถูกต้อง

ก. นุช , ดิว , อ้อย , ฟ้า

ข. ฟ้า , นุช , อ้อย , ดิว

ค. ดิว , อ้อย , นุช , ฟ้า

ง. ดิว , นุช , อ้อย , ฟ้า

17. พิจารณาข้อมูลรอบฉายภาพยนตร์ของโรงภาพยนตร์แห่งหนึ่งต่อไปนี้
แล้วตอบคำถามข้อ 17 – 18

เวลา	รายชื่อภาพยนตร์
9.00 – 10.00 น.	ฟ้าผ่ากรัก
10.30 – 11.30 น.	มหาสงครามล้างโลก
12.00 – 13.30 น.	รักล้นๆคนเต็มบ้าน
13.30 – 14.30 น.	ขอรอรักด้วยหัวใจ
15.00 – 17.00 น.	ลิขิตรักละลายใจ
17.30 – 18.30 น.	รักล้นๆคนเต็มบ้าน
19.00 - 21.00 น.	มหาสงครามล้างโลก

ปูเป้เลิกเรียนเวลา 15.30 น. จึงไปหาคุณแม่ที่ทำงานและรอคุณแม่เลิกงานเวลา 16.00 น. เพื่อไปชมภาพยนตร์ที่โรงภาพยนตร์ซึ่งอยู่ห่างจากที่ทำงานของคุณแม่ใช้เวลาเดินทาง 20 นาที ปูเป้และคุณแม่สามารถชมภาพยนตร์เรื่องใดโดยใช้เวลารอน้อยที่สุด และได้ชมภาพยนตร์เต็มเรื่อง

- ก. ลิขิตรักละลายใจ ข. ขอรอรักด้วยหัวใจ
ค. มหาสงครามล้างโลก ง. รักล้น ๆ คนเต็มบ้าน

18. จากข้อมูลที่กำหนดให้ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. อีฟว่างเวลา 10.00 – 12.00 น. จึงเลือกชมภาพยนตร์เรื่องมหาสงครามล้างโลก
ข. ฟ้าสามารถชมภาพยนตร์เรื่องขอรอรักด้วยหัวใจก่อนรับประทานอาหารกลางวัน
เวลา 12.00 น.
ค. เวลา 15.30 น. แทนไทกำลังชมภาพยนตร์เรื่องรักล้นๆคนเต็มบ้าน
ง. กุ้งว่างเวลา 08.30- 11.00 น. จึงสามารถเลือกชมภาพยนตร์ได้จนจบ 2 เรื่อง

19. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 19 – 20



ถังขยะรองรับขยะแต่ละประเภท โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1. ถ้าเป็นขยะทั่วไปที่ย่อยสลายไม่ได้ ไม่เป็นพิษจะต้องนำมาใส่ถังสีน้ำเงิน
 2. ถ้าเป็นขยะรีไซเคิล จะต้องนำมาใส่ถังสีเหลือง
 3. ถ้าเป็นขยะที่ย่อยสลายได้ จะต้องนำมาใส่ถังขยะสีเขียว
 4. ถ้าเป็นถังขยะอันตราย จะต้องนำมาใส่ถังสีแดง
- พิจารณาถังขยะในข้อใดลงในถังขยะสีน้ำเงิน



20. เด็ก 4 คน ได้แก่ ป่าน มั่น อ้อม และฟิล์ม มีขยะคนละชนิดกันซึ่งทิ้งลงในถังขยะต่างกัน (ไม่ซ้ำถังกันทั้ง 4 คน) โดยมีข้อมูลดังนี้

1. ป่านไม่ได้ทิ้งขยะลงในถังขยะสีแดงและสีเขียว
2. มั่นมีขยะที่สามารถผ่านกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ได้
3. อ้อมจะไม่ทิ้งขยะลงในถังขยะสีเขียว

ขยะที่ฟิล์มมีอยู่คือข้อใด

- ก. หลอดไฟ
- ข. ขวดแก้ว
- ค. เศษอาหาร
- ง. กล่องโฟมใส่อาหาร


21. เอก อ่อน แอน และอรรมีวิชาที่ชอบและอาชีพในฝันโดยไม่เรียงตามชื่อ ดังนี้วิชาที่ชอบ :

คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ ภาษาอังกฤษ อาชีพในฝัน : นักร้อง นายความ พิธีกร
นักออกแบบโปรแกรม โดยแอนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์และไม่ชอบร้องเพลง เอกไม่ชอบเรียนวิชา
ภาษาอังกฤษ อรรมีวิชาที่ชอบกับอาชีพในฝันเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ อ่อนและแอนอยากมีอาชีพอยู่ใน
วงการบันเทิง วิชาและอาชีพที่เอกชอบตรงกับข้อใด

- ก. วิทยาการคำนวณ ออกแบบโปรแกรม
- ข. วิทยาศาสตร์ นายความ
- ค. ภาษาอังกฤษ นักร้อง
- ง. คณิตศาสตร์ พิธีกร

22. ข้อใดบอกขั้นตอนการหุงข้าวได้ถูกต้อง
- ตวงข้าวสาร > ตวงน้ำให้เหมาะสม > หุงข้าว > ล้างข้าวให้สะอาด
 - ตวงข้าวสาร > ตวงน้ำให้เหมาะสม > ล้างข้าวให้สะอาด > หุงข้าว
 - ตวงข้าวสาร > หุงข้าว > ตวงน้ำให้เหมาะสม > ล้างข้าวให้สะอาด
 - ตวงข้าวสาร > ล้างข้าวให้สะอาด > ตวงน้ำให้เหมาะสม > หุงข้าว
23. หากนักเรียนได้รับมอบหมายให้เปลี่ยนผ้าปูที่นอน กวาดพื้น ถูพื้น และกวาดหยากไย่บนเพดาน นักเรียนควรเลือกทำอะไรก่อน จึงจะประหยัดเวลามากที่สุด
- เปลี่ยนผ้าปูที่นอน เพราะเป็นที่กักฝุ่นมากที่สุด
 - ถูพื้น เพราะระหว่างรอให้พื้นแห้งจะได้ไปทำความสะอาดบริเวณอื่น
 - กวาดพื้น เพราะทำให้การทำมาความสะอาดบริเวณอื่นๆ สะดวกมากขึ้น
 - กวาดหยากไย่บนเพดาน เพราะหยากไย่จะได้ตกลงมาสู่พื้นล่างและทำความสะอาดตามลำดับ
24. แจนแจกไปปลิวประชาสัมพันธ์งานวันลอยกระทงไปเรื่อยๆ จนหมด จัดเป็นแนวคิดการทำงานแบบใด
- การทำงานแบบลำดับ
 - การทำงานแบบมีเงื่อนไข
 - การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน
 - การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน
25. แพงปลูกต้นไม้จำนวน 3 ต้น สามารถเขียนการทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอนอย่างไร
- เริ่มต้น > ปลูกต้นไม้ > หยุดปลูก
 - เริ่มต้น > ปลูกต้นไม้ 3 ต้น > หยุดปลูก
 - เริ่มต้น > ปลูกต้นที่ 1 > ปลูกต้นที่ 3 > หยุดปลูก
 - เริ่มต้น > ปลูกต้นที่ 1 > ปลูกต้นที่ 2 > ปลูกต้นที่ 3 > หยุดปลูก
26. ข้อใดเหมาะกับการใช้แนวคิดทำงานแบบมีเงื่อนไขมากที่สุด
- การแต่งตัวไปโรงเรียน
 - การร้อยลูกปัดเพื่อทำสร้อยคอ
 - การสังเกตไฟจราจรก่อนข้ามถนน
 - การแจกนมกล่องให้นักเรียนในตอนเช้า

27. ปุ่ม ปู ปลา เปรี้ยว เป็นพี่น้องกัน เปรี้ยวบอกว่าเขามีพี่น้องหนึ่งคนมีน้องสองคน ปูบอกว่าเขามีพี่สามคน ปลาบอกว่า เขามีน้องหนึ่งคน ใครอายุมากที่สุด
- ปุ่ม
 - ปู
 - ปลา
 - เปรี้ยว
28. หากนักเรียนได้รับมอบหมายให้จัดโต๊ะอาหาร โดยต้องวางจาน วางช้อนส้อม ตกแต่งโต๊ะอาหาร และปูผ้าปูโต๊ะ นักเรียนควรเลือกทำอะไรก่อน จึงจะประหยัดเวลามากที่สุด
- ปูผ้าคลุมโต๊ะ เพื่อคลุมหน้าโต๊ะ ป้องกันรอยขีดข่วนต่าง ๆ
 - ตกแต่งโต๊ะอาหารเพื่อสร้างบรรยากาศในการรับประทานอาหาร
 - วางช้อนส้อมเพื่อความสะดวกในการรับประทานอาหาร
 - วางจานเพื่อเป็นการกำหนดตำแหน่งของผู้นั่งรับประทานอาหารให้แน่นอน
29. บาส บอล เบล และบีม หลงทางอยู่ในป่า เบลจำได้ว่าทางออกต้องผ่านแม่น้ำ แต่ไม่ผ่านถ้ำและศาลา บาสจำได้ว่ามีถ้ำอยู่เส้นทางที่ 1 และ 4 บอลจำได้ว่าเส้นทางที่ 2, 3 และ 4 มีแม่น้ำไหลผ่าน บีมจำได้ว่ามีศาลาอยู่เส้นทางที่ 3 ทางออกคือเส้นทางใด
- เส้นทางที่ 1
 - เส้นทางที่ 2
 - เส้นทางที่ 3
 - เส้นทางที่ 4
30. แนวคิดในการแก้ปัญหาที่มีความสำคัญ ยกเว้นข้อใด
- ช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน
 - ช่วยสร้างเงื่อนไขให้กับปัญหาต่าง ๆ
 - ช่วยออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน
 - ช่วยให้การแก้ปัญหасสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	เวลา 4 ชั่วโมง
เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบลำดับ	เวลา 1 ชั่วโมง
รายวิชาวิทยาการคำนวณ	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการทำงานแบบลำดับ (K)
2. ออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการทำงานแบบลำดับ (P)
3. ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับ ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาโดยเรียงลำดับเป็นขั้นตอนก่อนและหลังอย่างชัดเจน เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ตรงความต้องการและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเราสามารถนำการปัญหาแบบลำดับมาใช้ในการอธิบายและออกแบบวิธีแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)

1. ครูให้นักเรียนดูภาพจำนวน 6 ภาพ โดยเป็นภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบลำดับ 2 ภาพ แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ 2 ภาพ และแนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข 2 ภาพ จากนั้นให้นักเรียนบอกความแตกต่างของภาพทั้ง 6 ภาพ

2. นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดการทำงานแบบลำดับ จากการตอบคำถาม ดังนี้

- นักเรียนเคยพบปัญหาในชีวิตประจำวันบ้างหรือไม่(เคย/ไม่เคย)

3. นักเรียนร่วมกันสังเกตภาพการแก้ปัญหาตามแนวคิดการทำงานแบบลำดับ แล้วตอบคำถาม ดังนี้



จากภาพ นักเรียนคิดว่าเด็กผู้ชายพบปัญหาใดและเด็กผู้ชายมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

5. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นครูแบ่งกลุ่มนักเรียนจะมี เก่ง กลาง และ อ่อน

6. ครูให้นักเรียนศึกษาแนวคิดการทำงานแบบลำดับ โดยพิจารณาภาพที่กำหนดให้



ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ 1.1 เดินเที่ยวในตลาด

9.1 ให้นักเรียนดูสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง แนวคิดการทำงานแบบลำดับ และทำกิจกรรมเดินเที่ยวในตลาด จากแผนที่และบัตรคำสั่งด้านล่าง ให้เขียนโปรแกรมตามโจทย์ 5 โจทย์ที่กำหนดให้ ดังนี้

โจทย์ที่ 1 เดินจากน้ำผึ้งไปซื้อปลาแซลมอน

โจทย์ที่ 2 ต้องการไปซื้อฟักทอง ผลไม้และมะนาว

โจทย์ที่ 3 ต้องการไปซื้อนม น้ำผึ้ง มะนาวและปลาทู

โจทย์ที่ 4 ต้องการไปซื้อชีสเค้ก ปลาแซลมอน นม แครอท

โจทย์ที่ 5 ต้องการไปเก็บสินค้าทุกชนิด

10. ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับบัตรคำสั่งที่ต้องใช้ในกิจกรรมที่ 1.1 ดังนี้



เดินซ้าย



เดินขวา



เดินขึ้น



เดินลง

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอการแก้ปัญหาของแต่ละโจทย์ที่กำหนดให้ของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

12. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากการตอบคำถาม

12.1 นักเรียนมีวิธีการวางแผนอย่างไรถึงจะทำภารกิจสำเร็จ

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

13. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งกิจกรรมที่ 1.1 เดินเที่ยวในตลาด

14. นักเรียนแต่ละกลุ่มจากกิจกรรมที่ 1.1 เดินเที่ยวในตลาด ว่าสามารถอธิบายและแก้ปัญหาตามโจทย์ต่างๆที่กำหนดให้

15. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกล้างการเรียนและหลังการทำกิจกรรม
ในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. ภาพการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน/การทำงานแบบมีเงื่อนไข/การทำงานแบบวนซ้ำ
2. ภาพห้องนอน
3. ภาพการเดินทางของหุ่นยนต์ไปเก็บถ้วยรางวัล
4. สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบลำดับ

8. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินความรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (K) ด้วยแบบทดสอบก่อน
เรียน
2. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
3. ประเมินชิ้นงาน เรื่อง เดินเที่ยวในตลาด (P) ด้วยแบบประเมิน
4. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบ
ประเมิน

9. แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

9.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ออกแบบการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับ (K,P)	ตรวจใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง การทำความสะอาดห้องนอน	แบบประเมินการทำใบงานที่1.1.1 เรื่อง การทำความสะอาดห้องนอน	สามารถออกแบบการแก้ปัญหาโดยใช้โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับ ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยแนวคิดการทำงานแบบลำดับในชีวิตประจำวันได้ (A)	ประเมินการนำเสนอเรื่อง เดินเที่ยวในตลาด	แบบประเมินการนำเสนอ เรื่อง เดินเที่ยวในตลาด	สามารถนำเสนอ เรื่อง เดินเที่ยวในตลาด ในชีวิตประจำวันระดับคุณภาพระดับพอใช้ขึ้นไป

9.2 การประเมินกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเดินเที่ยวในตลาด
แบบประเมินการทำใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความถูกต้อง ของเนื้อหา	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้อง ตรงตาม เงื่อนไขทุกกรณี	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้อง แต่ตรงตามเงื่อนไข 50% ขึ้นไป	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้อง แต่ตรงตามเงื่อนไข น้อยกว่า 50%
2. ออกแบบ แนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างเป็น ลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างเป็น ลำดับขั้นตอน แต่ยังไม่ ชัดเจน	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ เป็นลำดับขั้นตอน
3. การให้เหตุผล ประกอบการ อธิบายแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหา	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบอย่าง สมเหตุสมผลทุก ประเด็น	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบ โดยเหตุผล มีความสมเหตุสมผล มากกว่า 50% ขึ้นไป	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา พร้อมได้ แต่ไม่ให้ เหตุผลประกอบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

9.3 การประเมินการนำเสนอกลุ่ม

แบบประเมินการนำเสนอกลุ่ม

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน			
		4	3	2	1
1	กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงตรรกะในชีวิตประจำวันมีความ น่าสนใจ				
2	อธิบายวิธีการเล่นกิจกรรมของกลุ่มตนเองได้อย่างเข้าใจ				
3	ควบคุมเวลาในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				
4	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
5	การรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอื่น				
รวม					

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

9.4 แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมินเป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิกต่างคนต่างทำงาน

10. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
 (.....)
 ตำแหน่ง.....

11. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

เวลา 4 ชั่วโมง

เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

เวลา 1 ชั่วโมง

รายวิชาวิทยาการคำนวณ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ (K)
2. ออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ (P)
3. ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาโดยใช้หลักการหรือวิธีการเดิมซ้ำกันหลายๆครั้ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงตามความต้องการและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเราสามารถใช้ในการแก้ปัญหาแบบวนซ้ำนี้ในอธิบายและออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)

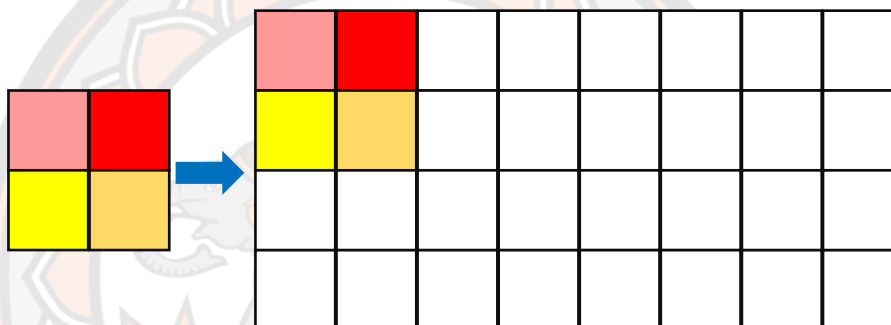
1. นักเรียนร่วมกันสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการต่อ “จิกซอร์” เพื่อให้ได้ภาพที่ต้องการมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

2. ครูนำ จิกซอร์ มาให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าจะนำชิ้นส่วนใดมาเรียงต่อกันจึงจะเกิดเป็นภาพที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมี เก่ง กลาง และอ่อน

3. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ภาพเมื่อนำช่องสี่เหลี่ยมมาเรียงต่อกันจะปรากฏภาพแบบใด แล้วตอบคำถาม ดังนี้



• ช่องสี่เหลี่ยมมีทั้งหมดกี่สี

• จากภาพเป็นการเรียงช่องสี่เหลี่ยมอย่างไร

• ถ้าต้องการเรียงช่องสี่เหลี่ยมเรียงต่อกันไปเรื่อย ๆ เป็นจำนวน 15 แผ่น อยากรทราบ ว่าแผ่นที่ 15 จะเป็นกระเบื้องสีอะไร

• ถ้านักเรียนต้องการเรียงช่องสี่เหลี่ยมเรียงเพิ่ม โดยมีจำนวนช่องสี่เหลี่ยม 26 แผ่น กระเบื้องแผ่นที่ 26 จะมีสีอะไร

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมที่ 1.2 กิจกรรมมะพร้าวอยากกินขนม

4.1 ให้นักเรียนดูสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ และตอบคำถามจากตารางหรือผังงานที่กำหนดให้

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งกิจกรรมที่ 1.2 กิจกรรมมะพร้าวอยากกินขนม

8. นักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการวนซ้ำได้หรือไม่ตามเกณฑ์ที่กำหนด

9. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. ภาพช่องสี่เหลี่ยมที่ว่าง
2. ภาพจิกซอว์
3. สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

8. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
3. ประเมินชิ้นงาน กิจกรรมมะพร้าวอยากกินขนม (P) ด้วยแบบประเมิน
4. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

9. แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

9.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ออกแบบการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับ (K,P)	ตรวจใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	แบบประเมินการทำใบเรื่อง แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	สามารถออกแบบการแก้ปัญหาโดยใช้โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยแนวคิดการทำงานแบบลำดับในชีวิตประจำวันได้ (A)	ประเมินการนำเสนอ กิจกรรม มะพร้าว อยากินขนม	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรม มะพร้าว อยากินขนม	สามารถนำเสนอ กิจกรรม มะพร้าว อยากินขนม ในชีวิตประจำวัน ระดับคุณภาพ ระดับพอใช้ขึ้นไป

9.2 การประเมินใบกิจกรรม เรื่อง มะพร้าวอยากกินขนม

แบบประเมินการทำใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความถูกต้อง ของเนื้อหา	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้อง ตรงตาม เงื่อนไขทุกกรณี	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้องแต่ตรงตาม เงื่อนไข 50% ขึ้นไป	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้องแต่ตรงตาม เงื่อนไขน้อยกว่า 50%
2. ออกแบบ แนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา การทำงานแบบ วนซ้ำ	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างการ ทำงานแบบวนซ้ำที่ ชัดเจน	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างการ ทำงานแบบวนซ้ำ แต่ ยังไม่ชัดเจน	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ การทำงานแบบ วนซ้ำ
3. การให้เหตุผล ประกอบการ อธิบายแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหา	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบอย่าง สมเหตุสมผลทุก ประเด็น	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบ โดยเหตุผลมี ความสมเหตุสมผล มากกว่า 50% ขึ้นไป	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา พร้อมได้ แต่ไม่ให้ เหตุผลประกอบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

9.3 การประเมินการนำเสนอกลุ่ม

แบบประเมินการนำเสนอกลุ่ม

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน			
		4	3	2	1
1	กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงตรรกะในชีวิตประจำวันมีความน่าสนใจ				
2	อธิบายวิธีการเล่นกิจกรรมของกลุ่มตนเองได้อย่างเข้าใจ				
3	ควบคุมเวลาในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				
4	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
5	การรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอื่น				
	รวม				

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

9.4 แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิกต่างคนต่างทำงาน

10. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

11. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	เวลา 4 ชั่วโมง
เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข	เวลา 1 ชั่วโมง
รายวิชาวิทยาการคำนวณ	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข (K)
2. ออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข (P)
3. ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาโดยมีกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขเป็นตัวกำหนด โดยจะพิจารณากฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขนั้นอย่างถี่ถ้วน ซึ่งเราสามารถนำการแก้ปัญหาแบบมีเงื่อนไขมาแก้ปัญหที่พบในชีวิตประจำวันได้

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมที่เรียนในช่วงที่แล้วว่า เราได้รู้จักแนวคิดในการแก้ปัญหามาแล้ว 2 แนวคิด ได้แก่ แนวคิดการทำงานแบบเป็นขั้นตอน และแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมี เก่ง กลาง และอ่อน

3. ครูแสดงภาพให้นักเรียนเห็นถึงแนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไข

1) ภาพการกรอกน้ำใส่ขวดโดยใช้ตู้น้ำหยอดเหรียญ ที่มีปุ่มสีแดงให้กดหยุดน้ำ โดยตรวจสอบว่าน้ำเต็มขวดหรือยัง หากยังไม่ให้รอจนน้ำเต็มขวด หากเต็มขวดแล้วให้กดปุ่มสีแดง

2) ภาพคนกำลังตรวจสอบแต้มสะสมในบัตรสมาชิก เพื่อลดราคาสินค้า โดยหากมีแต้มจำนวนหนึ่งจะได้รับส่วนลด 5% หากมีแต้มอีกจำนวนหนึ่งจะได้รับส่วนลด 10%

4. นักเรียนสืบค้นแนวคิดกระบวนการทำงานแบบเงื่อนไขจากตัวอย่างและจากแหล่งการเรียนรู้

5. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ว่าใช้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงานว่าจะมีสัญลักษณ์ใดบ้างในสถานการณ์ที่ครูยกตัวอย่างมาจากชีวิตประจำวันโดยให้นักเรียนช่วยกันเขียนเป็นรหัสจำลองก่อนดังนี้

1. เริ่มต้น
2. เลือกขนม
3. ตรวจสอบว่ามีเงินเพียงพอหรือไม่
 - 3.1 ถ้าจริง ซื้อขนม
 - 3.2 ถ้าเท็จ ย้อนกลับไปทำ ข้อ 2.
4. จ่ายเงิน
5. สิ้นสุด

6. ครูทบทวนเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่ใช้ผังงานและให้นักเรียนลงมือเขียนผังงานในใบกิจกรรมโดยเทียบเคียงขั้นตอนจากรหัสจำลอง และครูช่วยแนะนำโดยตั้งคำถาม เช่น

- 6.1 การเริ่มต้น ควรใช้สัญลักษณ์ใด
- 6.2 การแสดงให้เห็นถึงลำดับของการทำงานควรใช้สัญลักษณ์ใด
- 6.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการเลือกขนมควรใช้สัญลักษณ์ใด
- 6.4 ขั้นตอนการตรวจสอบว่ามีเงินเพียงพอหรือไม่ ควรใช้สัญลักษณ์ใด

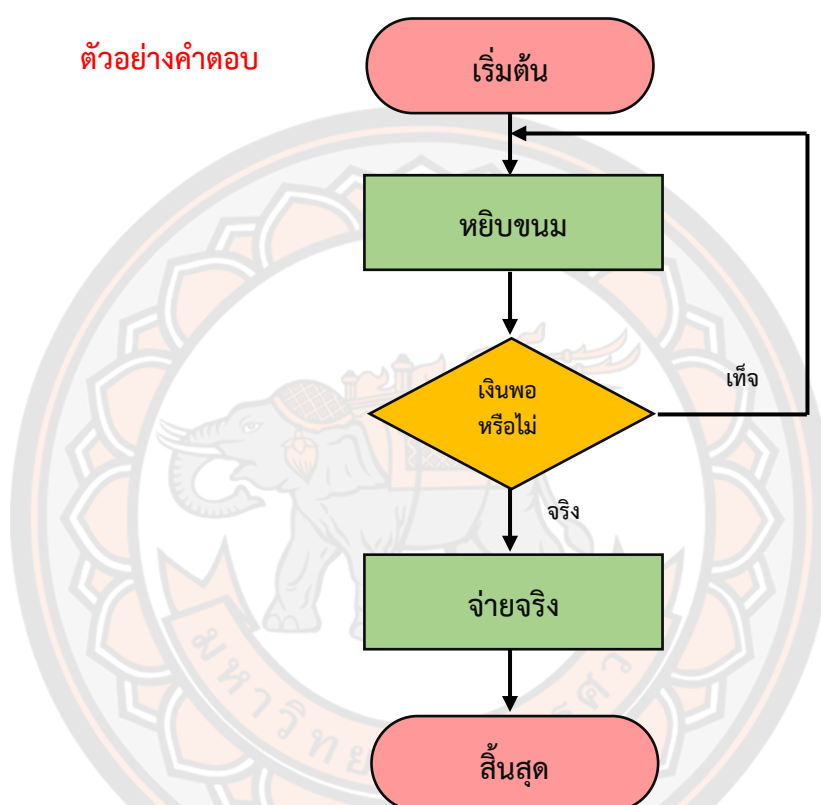
6.5 สัญลักษณ์ที่เป็นการตัดสินใจ จะได้เลือกที่ทาง อะไรบ้าง (2 ทางเลือก ทางเลือก
ในกรณีที่เป็นจริง กับทางเลือกในกรณีที่เป็นเท็จ)

6.6 เขียนข้อความ “จริง” และ “เท็จ” ไว้ที่ตำแหน่งใดบ้าง

6.7 การจ่ายเงินใช้สัญลักษณ์อะไร

6.8 เมื่อจบขั้นตอนการทำงานควรใช้สัญลักษณ์ใด

ตัวอย่างคำตอบ



ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมที่ 1.3 การจัดเมนูอาหาร

“หนูขวัญกำลังเลือกซื้ออาหารกลางวันอยู่ในโรงอาหาร โดยมีเงื่อนไขคือ หนูขวัญจะต้อง
รับประทานทั้งเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ โดยใช้เงินไม่เกิน 35 บาท ซึ่งจากปัญหาข้างต้น ก้านใช้เหตุผล
เชิงตรรกะในการออกแบบวิธีเลือกซื้ออาหารกลางวันได้”

7.1 ให้นักเรียนคู่มือเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข
กิจกรรมการจัดเมนูอาหาร และจัดการรวมราคาอาหารทั้งหมด 8 วิธีดังที่กำหนดให้ และสรุปรายการ
อาหารที่ไม่เกิน 35 บาท ที่หนูขวัญจะได้รับประทานรับประทานทั้งเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอกิจกรรมการจัดเมนูอาหาร พร้อมกับแจ้งเมนูรายการอาหารไม่เกิน 35 บาท ที่หนูขวัญจะได้รับประทานรับประทานทั้งเนื้อสัตว์ ผัก และผลไม้ ของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาแบบมีเงื่อนไข กับการจัดการเมนูอาหาร

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งกิจกรรมที่ 1.3 การจัดเมนูอาหาร

12. ครูประเมินนักเรียนแต่ละกลุ่มจากกิจกรรมที่ 1.3 ว่าสามารถอธิบายและแก้ปัญหาโดยมีเกณฑ์หรือมีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนด ได้ครบถ้วนหรือไม่

13. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. ภาพการกรอกน้ำใส่ขวดโดยใช้ตู้จ่ายน้ำหยอดเหรียญ
2. ภาพคนกำลังตรวจสอบแต่้มสะสมในบัตรสมาชิก
3. สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข

8. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
2. ประเมินชิ้นงานที่ 3 การจัดเมนูอาหาร (P) ด้วยแบบประเมิน
3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

9. แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

9.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ออกแบบการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับ (K,P)	ตรวจใบงานที่ 1.1.1 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไข	แบบประเมินการทำใบเรื่อง แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไข	สามารถออกแบบการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไข ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยแนวคิดการทำงานแบบลำดับในชีวิตประจำวันได้ (A)	ประเมินการนำเสนอ กิจกรรม การจัดการเมนูอาหาร	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรม การจัดการเมนูอาหาร	สามารถนำเสนอ กิจกรรม การจัดการเมนูอาหารในชีวิตประจำวัน ระดับคุณภาพระดับพอใช้ขึ้นไป

9.2 การประเมินใบกิจกรรม การจัดการเมนูอาหาร

แบบประเมินการทำใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความถูกต้อง ของเนื้อหา	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้อง ตรงตาม เงื่อนไขทุกกรณี	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้อง แต่ตรงตามเงื่อนไข 50% ขึ้นไป	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา มีความ ถูกต้อง แต่ตรงตามเงื่อนไข น้อยกว่า 50%
2. ออกแบบ แนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา การทำงานแบบมี เงื่อนไข	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาการทำงาน แบบมีเงื่อนไข	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาการทำงาน แบบมีเงื่อนไขแต่ยังไม่ ชัดเจน	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่ การทำงานแบบมี เงื่อนไข
3. การให้เหตุผล ประกอบการ อธิบายแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหา	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบอย่าง สมเหตุสมผลทุก ประเด็น	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบ โดยเหตุผลมี ความสมเหตุสมผล มากกว่า 50% ขึ้นไป	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา พร้อมได้ แต่ไม่ให้ เหตุผลประกอบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

9.3 การประเมินการนำเสนอกลุ่ม

แบบประเมินการนำเสนอกลุ่ม

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน			
		4	3	2	1
1	กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงตรรกะในชีวิตประจำวันมีความ น่าสนใจ				
2	อธิบายวิธีการเล่นกิจกรรมของกลุ่มตนเองได้อย่างเข้าใจ				
3	ควบคุมเวลาในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				
4	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
5	การรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอื่น				
รวม					

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = 4

ดี = 3

พอใช้ = 2

ปรับปรุง = 1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

9.4 แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิกต่างคนต่างทำงาน

10. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

11. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	เวลา 4 ชั่วโมง
เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา	เวลา 1 ชั่วโมง
รายวิชาวิทยาการคำนวณ	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ ได้ (K)
2. ออกแบบกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ ได้ (P)
3. ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ (A)

3. สาระสำคัญ

แนวคิดในการแก้ปัญหา คือแนวคิดที่ใช้ในการพิจารณากระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอน ช่วยให้การงานและการแก้ปัญหาสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ โดยแนวคิดในการแก้ปัญหามี 3 รูปแบบคือ แนวคิดการทำงานแบบลำดับ แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ และแนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize)

1.ครูร่วมแลกเปลี่ยนเรียนนักเรียนเกี่ยวกับ เรื่องในชีวิตประจำวันของนักเรียนมีกิจกรรมใดบ้าง ที่สามารถอธิบายโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบต่าง ๆ ได้

2.ครูบอกนักเรียนว่า วันนี้ครูจะให้ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ ที่ต้องเข้าชมนิทรรศการในงานโรงเรียน แล้วให้นักเรียนช่วยวิเคราะห์ว่ามีกิจกรรมใดบ้าง ที่เราสามารถใช้นำแนวคิดการทำงานแบบต่าง ๆ ในการอธิบายได้

สถานการณ์

แต่ไม่จัดตารางเข้าชมนิทรรศการในงานโรงเรียน โดยแต่ไม่จะต้องได้เข้าชมทั้งการแสดง วิทยาศาสตร์ การแสดงหุ่นยนต์ การแสดงงานศิลปะ การแสดงดนตรี และการแสดงละครเวที โดยใช้ข้อมูลจากตารางการแสดงผลนิทรรศการ ดังนี้

เชิญเข้าชมงานนิทรรศการโรงเรียนริมน้ำ

ตารางการแสดงผลนิทรรศการ

รายการ	รอบการแสดง	
	รอบที่ 1	รอบที่ 2
การแสดงวิทยาศาสตร์	09.00 – 10.00 น.	13.00 – 14.00 น.
การแสดงหุ่นยนต์	09.00 – 10.00 น.	14.00 – 15.00 น.
การแสดงงานศิลปะ	09.00 – 10.00 น.	15.00 – 16.00 น.
การแสดงดนตรี	10.00 – 11.00 น.	14.00 – 15.00 น.
การแสดงละครเวที	10.00 – 11.00 น.	13.00 – 14.00 น.

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

3. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมี เก่ง กลาง และอ่อน

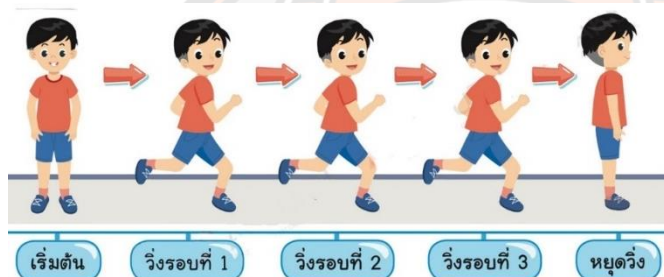
4. ครูอธิบายและให้นักเรียนศึกษาแนวคิดการทำงานทั้ง 3 รูปแบบ ดังนี้

4.1 การทำงานแบบลำดับ

ในวันหยุดสุดสัปดาห์เม่นต้องการทำความสะอาด
ห้องนอนของตนเองเม่นจะวางแผนในการทำความสะอาดว่า จะเริ่มจากส่วนใดก่อนโดยห้องนอนมี
องค์ประกอบ ดังภาพ



4.2 การทำงานแบบวนซ้ำ



การทำงานแบบวนซ้ำที่มี
จำนวน

4.3 การทำงานแบบมีเงื่อนไข

ที่บ้านของพลอยใสมีขยะจำนวนมาก พลอยใสจึงต้องการแยกขยะเพื่อ
ทิ้งลงในถังขยะที่รองรับขยะ
แต่ละประเภท โดยมีเงื่อนไข ดังนี้

1. ถ้าเป็นขยะรีไซเคิล จะต้องนำมาใส่ถังสีเหลือง
2. ถ้าเป็นขยะที่ย่อยสลายได้ จะต้องนำมาใส่ถังสีเขียว
3. ถ้าเป็นขยะทั่วไป จะต้องนำมาใส่ถังสีน้ำเงิน
4. ถ้าเป็นขยะอันตราย จะต้องนำมาใส่ถังสีแดง



ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมที่ 1.4 จับคู่ร่างมาตรฐาน โดยมีเวลาให้ 10 นาทีในการแก้ปัญหา

6.1 ให้นักเรียนดูสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง แนวคิดในการแก้ปัญหา โดยลำดับกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหาภายใต้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไข โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เป็นไปตามที่ต้องการ

7. ครูสาธิตวิธีการใช้งานสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง และสาธิตวิธีการใช้งานสื่อให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

8. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า การแก้ปัญหาโดยการใช้แนวความคิดในรูปแบบต่างๆ นักเรียนจะต้องเข้าใจสถานการณ์หรือเงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนดไว้ให้ชัดเจนก่อน แล้วจึงนำเหตุผลเชิงตรรกะมาช่วยในการพิจารณาปัญหา

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอกิจกรรมจับคู่ร่างมาตรฐาน และแสดงลำดับการลำดับการทำงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมจับคู่ร่างมาตรฐาน

11. นักเรียนยกตัวอย่าง การใช้กระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งกิจกรรมที่ 1.4 จับคู่ร่างมาตรฐาน

13. ครูประเมินนักเรียนแต่ละกลุ่มจากกิจกรรมที่ 1.4 ว่าสามารถอธิบายและออกแบบกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ ได้ครบถ้วนหรือไม่

14. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. ตารางการแสดงนิทรรศการ
2. ภาพการทำงานแบบลำดับ
3. ภาพการทำงานแบบวนซ้ำ
4. ภาพการทำงานแบบมีเงื่อนไข
5. สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เรื่อง แนวคิดในการแก้ปัญหา

8. การประเมินการเรียนรู้

1. ประเมินความรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (K)
2. ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม (P) ด้วยแบบประเมิน
3. ประเมินชิ้นงาน เกมลานจอดรถ (P) ด้วยแบบประเมิน
4. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A) ด้วยแบบประเมิน

9. แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubrics)

9.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
ออกแบบการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยใช้แนวคิดในการแก้ปัญหา(K,P)	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง จับคู่ร่างมาตรฐาน	แบบประเมินการทำใบกิจกรรมเรื่อง จับคู่ร่างมาตรฐาน	สามารถออกแบบการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไข ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยแนวคิดในการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้ (A)	ประเมินการนำเสนอ กิจกรรม จับคู่ร่างมาตรฐาน	แบบประเมินการนำเสนอ กิจกรรม จับคู่ร่างมาตรฐาน	สามารถนำเสนอ กิจกรรม จับคู่ร่างมาตรฐาน ในชีวิตประจำวัน ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป

9.2 การประเมินใบกิจกรรมที่ 1.4 จับคู่สำรวจมาตรฐาน

แบบประเมินการทำใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ความถูกต้อง ของเนื้อหา	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ ถูกต้อง ตรงตาม เงื่อนไขทุกกรณี	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ ถูกต้องแต่ตรงตาม เงื่อนไข 50% ขึ้นไป	แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ ถูกต้องแต่ตรงตาม เงื่อนไขน้อยกว่า 50%
2. ออกแบบ แนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างที่ ชัดเจน	สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา แต่ยังไม่ ชัดเจน	ไม่สามารถออกแบบ แนวคิดหรือวิธีการ แก้ปัญหา
3. การให้เหตุผล ประกอบการ อธิบายแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหา	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบอย่าง สมเหตุสมผลทุก ประเด็น	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาได้ พร้อมทั้งให้เหตุผล ประกอบ โดยเหตุผลมี ความสมเหตุสมผล มากกว่า 50% ขึ้นไป	อธิบายแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหา พร้อมได้ แต่ไม่ให้ เหตุผลประกอบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
ต่ำกว่า 5	ปรับปรุง

9.3 การประเมินการนำเสนอกลุ่ม

แบบประเมินการนำเสนอกลุ่ม

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน			
		4	3	2	1
1	กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงตรรกะในชีวิตประจำวันมีความ น่าสนใจ				
2	อธิบายวิธีการเล่นกิจกรรมของกลุ่มตนเองได้อย่างเข้าใจ				
3	ควบคุมเวลาในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				
4	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
5	การรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอื่น				
รวม					

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก	=	4
ดี	=	3
พอใช้	=	2
ปรับปรุง	=	1

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

9.4 แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

รายการการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
กระบวนการทำงานกลุ่ม	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน และมีการชี้แจงเป้าหมายการทำงาน มีการปฏิบัติงานร่วมกัน อย่างร่วมมือร่วมใจ พร้อมกับการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาทสมาชิกชัดเจน มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจนและ ปฏิบัติงานร่วมกัน แต่ไม่มีการประเมิน เป็นระยะ ๆ	มีการกำหนดบทบาท เฉพาะหัวหน้า ไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย อย่างชัดเจน ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่ครบทุกคน	ไม่มีการกำหนดบทบาทสมาชิก และไม่มีการชี้แจงเป้าหมาย สมาชิกต่างคนต่างทำงาน

10. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

11. บันทึกผลหลังการสอน

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

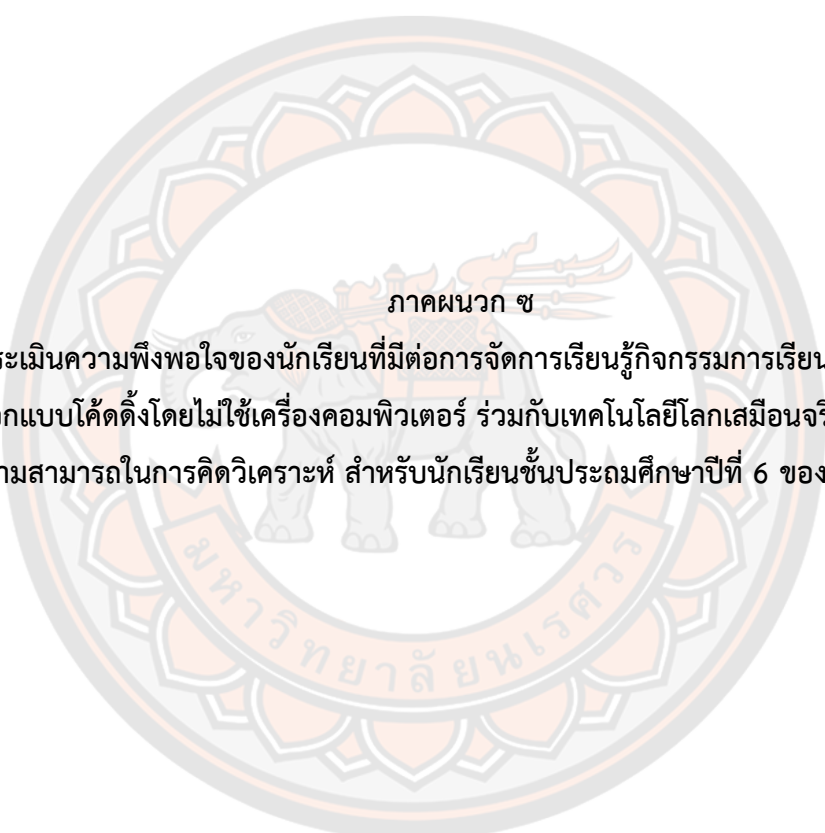
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข



ภาคผนวก ซ

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้กิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ร่วมกับเทคโนโลยีโลกเสมือน
จริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดย
ผู้ทำการวิจัยจะได้นำผลการประเมินความพึงพอใจไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ
มากยิ่งขึ้นโดยกำหนดเกณฑ์การวินิจฉัยดังนี้

- | | |
|---|------------------------------------|
| 5 | หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด |

2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่านที่พิจารณาเห็น
ว่าเป็นข้อที่เลือกที่เหมาะสมหากมีข้อเสนอแนะกรุณาเขียนเพิ่มเติมในช่องว่างที่กำหนดให้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน มีรูปแบบที่ชัดเจน ไม่สับสนเข้าใจได้ง่าย					
2. บทเรียนมีความเหมาะสมกับเวลาที่เรียน					
3. บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน					
4. บทเรียนเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
5. บทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาง่ายขึ้น					
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ					
6. การจัดการเรียนรู้มีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน					
7. การจัดการเรียนรู้มีการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถามที่น่าสนใจ					
8. การจัดการเรียนรู้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้					
9. การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม					
10. การจัดการเรียนรู้ดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน					
ด้านสื่อโต้ตอบโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์					
11. สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน					
12. สื่อการเรียนรู้มีความเข้าใจง่าย สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
13. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น					
14. สื่อการเรียนรู้มีการวางแผนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน					
15. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม					
16. สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
17. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
18. สื่อการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนศึกษา แสวงหาความรู้มีส่วนร่วมสถานการณ์ที่กำหนดไว้					
ด้านสื่อเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง					
19. การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อ AR ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
20. การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อ AR ในชั้นเรียนครูคอยแนะนำในการเลือกใช้อุปกรณ์การเรียนรู้					
21. การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อ AR ช่วยพัฒนาทักษะการคิดทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์					
22. การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อ AR ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้					
ด้านการวัดผลประเมินผล					
23. การจัดการเรียนรู้มีวิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
24. การจัดการเรียนรู้มีวิธีวัดและประเมินผลที่หลากหลาย					
25. การจัดการเรียนรู้มีวิธีวัดผลประเมินผลของนักเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์					
26. การจัดการเรียนรู้ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลได้เหมาะสม					
27. สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

