



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะ
การเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะ
การเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริม
สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3"

ของ วัชรพล บุญประกอบ

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภัสสร วงษ์ดี)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสติสกุล)

อนุมัติ

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

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ผู้วิจัย	วัชรพล บุญประกอบ
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2565
คำสำคัญ	กิจกรรมการเรียนรู้, กระบวนการคิดเชิงออกแบบ, สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ, นวัตกรรมสีเขียว

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 2) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียน และ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 33 คน โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือวิจัย คือ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ 2) แบบประเมินสมรรถนะ และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นหลังการเข้าร่วมกิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน มีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.12/75.46 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่ระดับสูงและระดับกำลังพัฒนา คิดเป็นร้อยละ 72.73 และ 27.27 ตามลำดับ

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแรงจูงใจ มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่หลากหลายเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียวให้สำเร็จ



Title	THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BY USING DESIGN THINKING PROCESS TO ENHANCE GREEN INNOVATIVE ENTREPRENEURSHIP COMPETENCY FOR NINTH GRADE STUDENTS
Author	Watcharapol Boonprakorb
Advisor	Assistant Professor Jakkrit Jantakoon, Ph.D.
Co-Advisor	Assistant Professor Angkana Onthanee, Ph.D.
Academic Paper	M.Ed. Thesis in Curriculum and Instruction - (Type A 2), Naresuan University, 2022
Keywords	Learning activity, Design thinking process, Entrepreneurship competency, Green innovative

ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to create and verify the effectiveness of learning activities by using design thinking process; (2) to compare the green innovative entrepreneurship competency after using learning activities which the 70 criterion; (3) to study the green innovative entrepreneurship competency level of students and (4) to study the opinions of students towards learning activities. Use research and development methodology. The population was conducted with 33 students of ninth grade students at schools under the secondary educational service area office Phitsanulok Uttaradit. They were selected by cluster random sampling. The research tools were (1) learning activities (2) competency assessment form and (3) after action review form. The data were analyzed by using mean, percentage, standard deviation, T-test and content analysis.

The results of the study revealed that:

1. The learning activities by using design thinking process were 5 steps. The result indicates had appropriated quality with highest level and efficiency at 75.12/75.46 which satisfied the 75/75 criterion.

2. Students were a green innovative entrepreneurship competency after learning was statistically significant higher than the 70 percent criteria at the .05 levels.

3. Students were a green innovative entrepreneurship competency at an advanced level and developing level accounted for 72.73% and 27.27%.

4. Students were motivated to produce green innovations, intention of being an entrepreneur, able to apply a variety of knowledge able to change oneself in working to achieve success.



ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และคณะกรรมการการวิทยานิพนธ์อันประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสสถิตสกุล และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปภัสสร วงษ์ดี ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสสถิตสกุล อาจารย์ ดร.วัฒนา ไตต่อผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ อาจารย์ ดร.สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัต และครูวีรพล สุวรรณไตรย์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอย่างละเอียด และให้ข้อเสนอแนะต่อผู้วิจัยเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนางานวิจัยนี้ให้สมบูรณ์ และมีคุณค่าอย่างแท้จริง

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน และคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพโรงเรียน พิษณุโลกพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ เป็นอย่างสูงที่ให้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย และนักเรียนทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัยที่ได้ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

เหนือสิ่งอื่นใดนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ได้ให้กำลังใจและการสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ให้คำปรึกษา และคำแนะนำอย่างดีที่สุดเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.นายสัตวแพทย์ปณัฐ อนุรักษ์ปรีดา ผู้ที่ให้คำปรึกษา และขอแนะนำการใช้ชีวิตอย่างมีคุณค่าเสมอมา และขอขอบคุณเพื่อนสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกคนที่ได้ให้กำลังใจ และความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์นี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและแนวทางของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบต่อไป

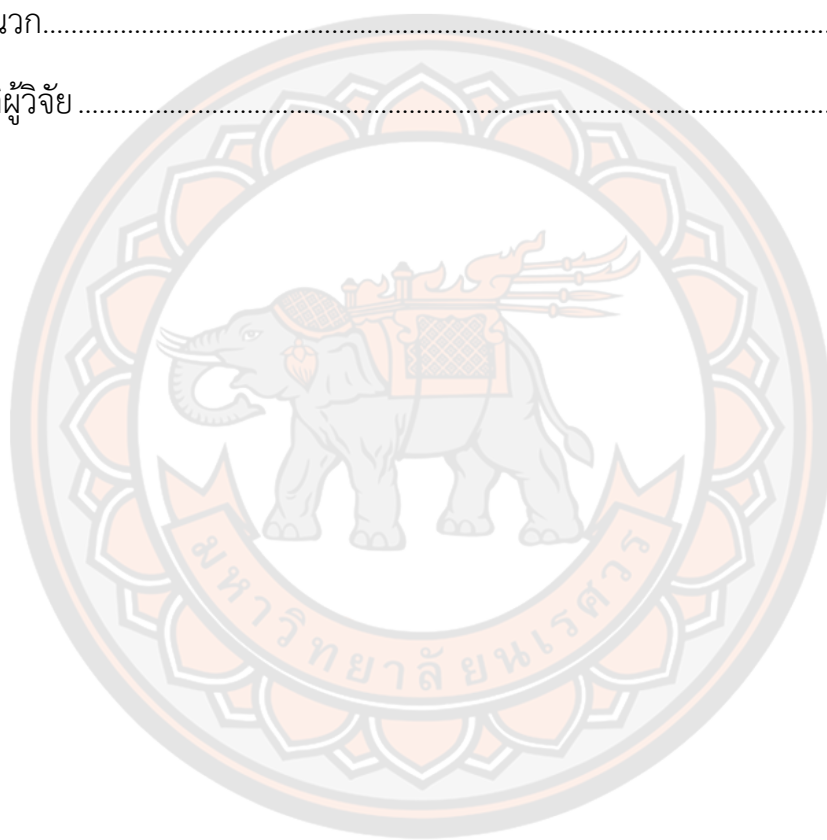
วีชรพล บุญประกอบ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณุปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	๗
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) และการนำไปใช้.....	13
การคิดเชิงออกแบบ.....	19
กิจกรรมการเรียนรู้.....	32
นวัตกรรมสี่เหลี่ยม.....	44

สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว.....	49
ความคิดเห็น.....	80
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	86
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	101
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	103
ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ คิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75.....	103
ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	113
ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	117
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	122
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	122
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	126
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็น ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	129

บทที่ 5 บทสรุป	132
สรุปผลการวิจัย.....	132
อภิปรายผลการวิจัย.....	133
ข้อเสนอแนะ	136
บรรณานุกรม.....	138
ภาคผนวก.....	144
ประวัติผู้วิจัย	239



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 2 การอาชีพ มาตรฐาน ง 2.1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น.....	15
ตาราง 2 แสดงโครงสร้างรายวิชาการงานอาชีพ 6 (ง23102) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม.....	17
ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบการคิดเชิงออกแบบ.....	28
ตาราง 4 แสดงเทคนิควิธีที่สนับสนุนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ.....	29
ตาราง 5 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม สีเขียว.....	60
ตาราง 6 การสังเคราะห์ระดับของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว.....	66
ตาราง 7 แสดงโครงสร้างแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน สำหรับครูผู้สอน ประเมินนักเรียน.....	75
ตาราง 8 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้ เทคโนโลยี ตัวชี้วัดที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี.....	77
ตาราง 9 แสดงระดับคุณภาพในแต่ละสมรรถนะ.....	79
ตาราง 10 แสดงระดับคุณภาพในภาพรวมของสมรรถนะ.....	79
ตาราง 11 แสดงกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3.....	106
ตาราง 12 แสดงองค์ประกอบพฤติกรรมบ่งชี้ของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว.....	114

ตาราง 13 แสดงการเปรียบเทียบระดับสมรรถนะ เกณฑ์คะแนน และระดับคุณภาพของ สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว.....	115
ตาราง 14 แบบแผนการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ..	116
ตาราง 15 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	123
ตาราง 16 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	124
ตาราง 17 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี เขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนจำนวน 9 คน.....	126
ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิด เชิงออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	126
ตาราง 19 แสดงผลการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิด เชิงออกแบบ	127
ตาราง 20 แสดงผลผลิตนวัตกรรมสีเขียวและผลการประเมินระดับสมรรถนะการเป็น ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	128
ตาราง 21 แสดงกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	148
ตาราง 22 แสดงประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน.....	210

ตาราง 23 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	211
ตาราง 24 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	216
ตาราง 25 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	220
ตาราง 26 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	223
ตาราง 27 แสดงผลการการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	226
ตาราง 28 แสดงผลการผลิตนวัตกรรมสีเขียวและผลการประเมินระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	228

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ D school.....	25
ภาพ 2 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ IDEO Toolkit	26
ภาพ 3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพชรคู่แบบ ของ UK Design Council	27
ภาพ 4 การสังเคราะห์ความหมายสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว	52
ภาพ 5 การสังเคราะห์ความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว...	55
ภาพ 6 OECD's Competency Model.....	56
ภาพ 7 องค์ประกอบของสมรรถนะ.....	57
ภาพ 8 EntreComp Progression model.....	65
ภาพ 9 กรอบแนวคิดในการวิจัย	102
ภาพ 10 ผลการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ	225

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐบาลได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2560 ถึง 2579 เพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาล เพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนต่างๆ ให้สอดคล้องและบูรณาการกัน ตามระยะเวลา มุ่งพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าด้วยนวัตกรรม พัฒนาปัจจัยพื้นฐานเชิงยุทธศาสตร์ในทุกด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาทุนมนุษย์ ยกกระตักการศึกษาในเรื่องการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะ และมีวิสัยทัศน์พัฒนาประเทศว่า “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” เป็นจุดศูนย์กลางเศรษฐกิจของภูมิภาคอาเซียนภายใต้ค่านิยม วัฒนธรรม และเอกลักษณ์ของประเทศ ดังนั้นทิศทางการพัฒนาผู้เรียน จึงได้มีแนวทางที่สร้างเด็กและเยาวชนไทยให้มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะในการประยุกต์ให้มีความคิดที่สร้างสรรค์ สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ (แก้วตา ผู้พัฒนพงศ์ และนิคม เจียรจินดา, 2561) สร้างความคิดของเด็กและเยาวชนไปสู่สิ่งใหม่ๆ มีความทันสมัย เมื่อใดก็ตามที่เด็กและเยาวชนมีความคิดว่ายากยิ่งท้าทาย นั่นคือความสำเร็จของการยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติ ดังนั้นเมื่อต้องการที่จะผลิตแรงงานและทรัพยากรบุคคลที่มีศักยภาพ จึงจำเป็นต้องปลูกฝังสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ (European commission, 2016) เพื่อเป็นความรู้ที่จะนำไปสู่ความสามารถต่อการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างมั่นคง ควบคู่และสอดคล้องกับความตระหนักในสภาวะสังคมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน (Frederick, et al. 2006, p. 34)

สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship Competency) เป็นพื้นฐานที่สำคัญที่เยาวชนไทยควรได้รับการพัฒนาเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมในระดับชาติและโลกตามหลักสูตรฐานสมรรถนะที่กำลังอยู่ในช่วงปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทย สอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ที่ได้กล่าวถึง สมรรถนะหลักด้านทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการไว้ว่า เป็นความสามารถของบุคคลที่มุ่งเน้นการสร้าง ความสัมพันธ์สำหรับการทำงาน การประกอบอาชีพ และเป็นผู้ประกอบการที่เกื้อกูลสังคม โดยบุคคลต้องรู้จักความถนัด และความสนใจของตนเอง และนำไปสู่การเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง พัฒนาทักษะในการทำงาน การทำงานด้วยการพึ่งพาตนเอง ยึดหลักการบริหารจัดการ และการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการปฏิบัติงานด้านการเงิน การเป็นผู้ประกอบการที่เน้นนวัตกรรม การสร้างผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ที่มีคุณภาพสูง มีจรรยาบรรณพร้อมรับผิดชอบต่อสังคม

และ OECD (2018) ได้กล่าวว่าสมรรถนะผู้ประกอบการเป็นการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ ความคิดริเริ่ม การแก้ปัญหา ความสามารถในการจัดการทรัพยากร สอดคล้องกับ Man, et al. (2002) ที่ว่าต้องมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่ส่งผลสู่ความสำเร็จ ทั้งนี้การเป็นผู้ประกอบการที่ดีควรมีคุณลักษณะที่มองหาความยั่งยืน และสร้างความมั่นคง (สมพร ปานดำ, 2564) สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยหลักของบุคคลที่ต้องการตอบสนองต่อกิจกรรมทางธุรกิจ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ให้ความสำคัญกับการกระจายโอกาส รายได้ และความเจริญไปสู่ประชาชนของประเทศอย่างทั่วถึงภายใต้เงื่อนไขการดูแลทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมนี้ ยังจำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และ The Office of Educational Council (2014, p. 40) ได้เสนอประเด็นการพัฒนาที่มุ่งไปสู่ระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างเท่าเทียมกัน การคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ รวมถึงการพัฒนาทักษะและสมรรถนะให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

การสร้างสรรค่นวัตกรรมสีเขียว เป็นกระบวนการที่ควรให้ความสำคัญ ระบบการให้บริการ และวิธีการแข่งขันได้ด้วยราคา (Europe INNOVA, 2006) ทั้งนี้ก็เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ที่มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วยการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และการผลิตและปล่อยของสารพิษน้อยที่สุดจนกระทั่งไม่มีของเสีย และความยั่งยืนของทรัพยากร สอดคล้องกับพสุ เดชะรินทร์ (2554) ได้ให้ความหมายว่า รูปแบบนวัตกรรมสีเขียวของธุรกิจ เป็นแนวความคิดรูปแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลตอบแทนในเชิงธุรกิจ กล่าวคือ ธุรกิจสีเขียวทั่วไประบ่มุ่งเน้นการพัฒนาสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ ไม่ใช่แค่การขายสินค้าหรือบริการเป็นหลัก แต่มาจากระบบทั้งระบบ (Oltra and Saint Jean, 2009) โดยเฉพาะสามารถประหยัดพลังงาน ลดต้นทุน ซึ่งนำไปสู่ความยั่งยืน โดยต้องสร้างกลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียว (ชัยญญาภัค หล้าแหล่ง, 2558) เพื่อกำหนดงานเพื่อไปสู่ความยั่งยืน คือการออกแบบหรือคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิม รวมถึงด้านกระบวนการผลิต และรูปแบบการจัดการโครงสร้างองค์กรหรือวิธีการทำงานทางธุรกิจที่นำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ (Michellini, RC. and Razzoli, RP, 2004) โดยให้ผลิตสินค้าที่มีมูลค่าสูงโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงมุ่งเป้าสู่การเป็นประเทศที่เป็นผู้สร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรม ลดการพึ่งพิงเทคโนโลยีจากต่างประเทศ เพิ่มโอกาสในการเป็นผู้ส่งออกเทคโนโลยี

จากข้อมูลข้างต้นที่ได้กล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญต่อการพัฒนาเยาวชนเพื่อตอบสนองนโยบายและสนองการพัฒนาประเทศ และยังพบว่าการส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการเป็นผู้ประกอบการสำหรับโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาขั้นพื้นฐานนั้นยังมีไม่มากนัก และยังไม่มีการศึกษาหรือผู้วิจัยท่านใดในประเทศไทย ได้ทำวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวกับการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้มาส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการและส่งเสริมด้านนวัตกรรมสีเขียว จึงมีความสนใจจะจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียน เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์เนื่องจากโลกมีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น เศรษฐกิจ สังคม การเมือง สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเลือกใช้ความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่าง เพื่อสร้างสรรค์เป็นสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของเยาวชนรุ่นใหม่ให้มีความเป็นนวัตกรรม (Dyer et al., 2011) กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้จัดทำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับประชากรต่อความเปลี่ยนแปลง จึงมีความจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องมีการสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ความถนัดและความสามารถของตนเองเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการภายใต้กระแสสังคมแห่งยุค (สมพร ปานดำ, 2564) โดยใช้ชีวิตอย่าง มั่งคั่งและปลอดภัย ทั้งนี้จึงได้กำหนดเนื้อหาสาระที่ได้จัดการเรียนรู้ให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับความรู้และทักษะที่จำเป็นในโลกปัจจุบันและอนาคต ด้วยเหตุผลนี้จึงจำเป็นต้องปลูกฝังสมรรถนะที่สำคัญเพื่อเป็นการตอบสนองต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของชาติ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ได้ให้แนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ โดยแนวทางที่ 3 เป็นการใช้รูปแบบการเรียนรู้สู่การพัฒนาสมรรถนะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องและพัฒนาสมรรถนะให้เพิ่มขึ้นชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องพัฒนาแนวทางในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและพบว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบ (design thinking) (Brown, 2008; Buchanan, 1992; Cross, 1999; Lawson, 2005; Martin, 2010; Shon, 1995) เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบไปด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอนเป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Christian Müller-Roterberg, 2020, p. 12-14) โดยแยกออกเป็นมิติทางการคิด ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อสร้างผลงานการออกแบบ และมิติทางการปฏิบัติ ด้วยการเรียนแบบโครงการ โดยมีจุดประสงค์สำคัญคือเพื่อการเรียนรู้โดยการปฏิบัติงานจะต้องอาศัยองค์ความรู้ ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ (Roffet et al., 2016) มาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการนำไปสร้างนวัตกรรม สอดคล้องกับภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เพื่อสร้างชิ้นงานที่มีความสร้างสรรค์

ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากชิ้นงานและป็นความรู้ที่คงทน สอดคล้องกับ ณชนก หล่อสมบุรณ์ และคณะ (2562) ที่ว่าการศึกษามุ่งเน้นให้คนสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ การสร้างสรรค์และนวัตกรรม เพื่อพัฒนา สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ที่เป็นแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรม สิ่งเหล่านี้เป็นการส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ให้กับผู้เรียนได้อย่างมีคุณค่าและมีประสิทธิภาพ ผ่านการสะท้อนคิดการปฏิบัติเพื่อเสริมสร้าง นวัตกรรม (ชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ, 2563) สอดคล้องกับ Armitage et al. (1996, น. 48) ที่กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ เป็นวิธีการที่เน้นการแก้ปัญหา โดยเริ่มต้นจากการระบุเป้าหมายที่ต้องการ แทนที่การเริ่มต้นระบุปัญหา โดยกระบวนการนี้จะกระตุ้นให้มองเห็นแนวทางการปฏิบัติ ร่วมกับการใช้จินตนาการที่เป็นเหตุเป็นผล สัญชาตญาณ และเหตุผลเชิงระบบ เพื่อสร้างผลลัพธ์ที่ต้องการ และยังสอดคล้องกับสุมิตรา บุษชา และสุมาลี ชูมาลี (2563) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ชีววิทยาโดยการใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทาง สอดคล้องกับชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ (2563) ที่ได้ศึกษาได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับแนวคิด การสะท้อนคิดการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมการพยาบาล พบว่ารูปแบบ การเรียนการสอนมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด และฐานิตดา นันตี (2564) ได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อพัฒนาความสามารถ ในการสร้างสรรค์ผลงาน

จากการศึกษาผู้วิจัยได้พบว่ามีมีการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาจัดการเรียนการสอน แต่ยังไม่ได้พัฒนาการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมโดยเฉพาะในเรื่องนวัตกรรมสีเขียว ซึ่งเป็นเรื่อง สำคัญที่ทุกประเทศกำลังส่งเสริมและผลักดันในการสร้างและผลิตสิ่งต่างๆ ที่ลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถือเป็นช่วงการค้นพบความสนใจ และความถนัด ของตนเองที่จะไปสู่การเรียนต่อในสายอาชีพและสายสามัญ เป็นแนวทางในการศึกษาต่อใน ระดับอุดมศึกษา จำเป็นจะต้อง มีการส่งเสริมการศึกษาเพื่อให้นักเรียนได้มีทางเลือกในการนำไป ประกอบอาชีพได้ในอนาคต สามารถวางแผนการเผชิญเป้าหมายที่นักเรียนได้กำหนดตามความถนัด และความสามารถของตนเอง เกิดเป็นสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ รู้จักแก้ปัญหาที่ตรงต่อ ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) และสามารถออกแบบชิ้นงานหรือนวัตกรรมได้ อย่างสร้างสรรค์ ซึ่ง Ingo Rauth (2010, น. 1) ได้ให้ความหมายเชิงการศึกษาว่า การคิดเชิงออกแบบ เป็นแนวคิดแบบองค์รวมในการออกแบบกระบวนการรับรู้และจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียน สามารถใช้ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชาเพื่อทำให้งานต่างๆ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและส่งผลให้

เกิดการเปลี่ยนแปลงในเชิงบวก สอดคล้องกับ Matthew Lyncha et al. (2019) ได้เสนอหลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อสนับสนุนการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรในประเทศนอร์เวย์ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าหลักสูตรนี้ถือเป็นความท้าทายที่สำคัญสำหรับนักเรียน และยังเป็นโอกาสพัฒนาทั้งทักษะการสัมผัสและความรู้เกี่ยวกับด้านเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังมีหลักฐานของการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงเมื่อนักเรียนเริ่มใช้หลักการคิดเชิงออกแบบในชีวิตจริงนอกเหนือจากบริบทของหลักสูตร ทั้งนี้พีริเย ผลพิรุฬห์ (2558) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันพบว่าโรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานยังไม่ค่อยได้สอนเนื้อหาเหล่านี้มากนักเรื่องจากผู้สอนไม่มีความถนัดในเนื้อหาและกระบวนการสอน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาเยาวชนที่จะทำหน้าที่เป็นแรงงานที่สำคัญและเป็นพลเมืองของประเทศในอนาคต

จากที่ได้กล่าวมานั้นผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยเชื่อว่าการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ จะสามารถส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว และมุ่งหวังที่จะส่งเสริมสมรรถนะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นช่วงวัยที่กำลังค้นหาอัตลักษณ์ของตนเอง สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมสีเขียวที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้เป็นพื้นฐานความรู้พื้นฐานสำหรับการประกอบอาชีพส่งเสริมให้นักเรียนไทยเป็นพลเมืองนวัตกรรมที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในอนาคต

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
2. นักเรียนมีสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ซึ่งเป็นผลรวมของการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติร่วมกัน และเป็นแนวทางผลิตนวัตกรรมเพื่อนำไปประกอบอาชีพในอนาคต
3. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับครูในรายวิชาอื่นหรือผู้ที่ต้องการศึกษาในการออกแบบการศึกษา เพื่อส่งเสริมสมรรถนะตามบริบทอื่นซึ่งเป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสมรรถนะการผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเพื่อการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยและพัฒนาออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1.1 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน เพื่อตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหา จำนวน 2 คน
 - 1.2 เป็นอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา เพื่อตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย จำนวน 1 คน
 - 1.3 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จำนวน 1 คน

1.4 เป็นครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ด้านการสอนการงานอาชีพ จำนวน 1 คน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

2.1 ขั้นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ด้วยนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อหาข้อจำกัดและพัฒนาความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ด้านภาษา และด้านเวลา

2.2 ขั้นการทดลองประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รายวิชาการงานอาชีพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สูโลกอาชีพ โดยได้วิเคราะห์ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ สาระที่ 2 การอาชีพ เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน/กิจกรรม จำนวน 10 ชั่วโมง

ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 1	สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว
ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 2	กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว
ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 3	หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว
ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 4	ผลิตนวัตกรรมสีเขียว
ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 5	ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว

ขอบเขตตัวแปร

1. ความเหมาะสม
2. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา พิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 480 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 9 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้เพื่อจัดกิจกรรมเรียนรู้สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รายวิชาการงานอาชีพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สูโลกอาชีพ โดยได้วิเคราะห์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ สาระที่ 2 การอาชีพ เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน/กิจกรรม จำนวน 10 ชั่วโมง

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 1 | สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว |
| ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 2 | กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว |
| ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 3 | หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว |
| ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 4 | ผลิตนวัตกรรมสีเขียว |
| ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 5 | ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว |

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 9 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 33 คน ที่ได้เรียนโดยใช้กิจกรรมการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยวิธีการสะท้อนการเข้ากิจกรรม (After Action Review: AAR) ตามแนวทางการประเมิน ได้แก่ ความคาดหวัง สิ่งที่ต้องการให้พัฒนา และสิ่งที่จะไปประยุกต์ใช้

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความคิดเห็น

นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาการงานอาชีพ เพื่อให้ผู้เรียนออกแบบและสร้างนวัตกรรมสีเขียว ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สสำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว (Empathize) คือ ขั้นแรกที่น่าสู่บทเรียน โดยครูจะให้นักเรียนทำความเข้าใจต่อปัญหา หรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) โดยใช้วิธี

การศึกษา ค้นคว้า สืบค้น สอบถาม สัมภาษณ์ หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับการดำเนินการ เพื่อให้เข้าใจ ปัญหาอย่างลึกซึ้งและรู้ถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาส่วนนวัตกรรมสีเขียว (Define) คือ ขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูลปัญหา และความต้องการของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดที่ได้รวบรวมไว้ มาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็น ปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยใช้ความรู้ในเรื่องนวัตกรรม สีเขียวเพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Ideate) คือ ขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิด หรือแนวทางการแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายเพื่อนำไปแก้ปัญหา และสร้างชิ้นงานกับเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้ความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีออกมาให้มากที่สุด เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูล และคัดเลือกวิธีการหรือความคิดที่ดีที่สุดสำหรับต้นแบบนวัตกรรม สีเขียว

ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype) คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกันสร้างต้นแบบ และ ผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยที่จะต้องทำตามแบบแผนที่ร่างหรือออกแบบไว้ในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว (Test) คือ ขั้นที่นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรม สีเขียว ไปทดสอบประสิทธิภาพของ และประเมินผล รวมทั้งเก็บข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อดีและข้อเสีย ที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นก่อนไปสู่กลุ่มเป้าหมาย (User) และเป็นขั้นสรุปบทเรียน

5.2 ความเหมาะสม หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิด เชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของ กิจกรรม การเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบ ของลิเคิร์ต (Likert) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ มีค่าเฉลี่ย มากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00

5.3 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการทดลองภาคสนามก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พิจารณาได้โดยกำหนดเกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมเรียนรู้ E_1/E_2 คือ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพด้านกระบวนการที่คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนน ที่นักเรียนได้ทำไปกิจกรรมระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ที่คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้มาจากการประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียวที่นักเรียนผลิตขึ้น หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

5.4 นวัตกรรมสีเขียว หมายถึง ชิ้นงานที่นักเรียนได้ผลิตขึ้นระหว่างการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ จากปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) โดยไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คำนึงถึงหลักการ 3R ที่ประกอบด้วย การลดการปล่อยของเสีย (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม คุ่มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อความยั่งยืน

5.5 สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติ เพื่อนำไปผลิตนวัตกรรมสีเขียวโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่เริ่มจากการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดแก้ปัญหา ใช้หลักการ 3R's วางแผนและการออกแบบนวัตกรรมสีเขียว จัดการทรัพยากรและการเงิน ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์ ตระหนักในสิ่งตนเองถนัดและสนใจ มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) มีระดับคุณภาพ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับพื้นฐาน (Foundation) ระดับกำลังพัฒนา (Developing) ระดับสูง (Advanced) และระดับเชี่ยวชาญ (Expert)

5.6 ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึกริเริ่มคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นหลังเข้าร่วมกิจกรรม (After Action Review: AAR)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) และการนำไปใช้

- 1.1 ความสำคัญของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
- 1.2 สาระและมาตรฐานและตัวชี้วัดการเรียนรู้ สาระที่ 2 การอาชีพ
- 1.3 คุณภาพผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ
- 1.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 2 การอาชีพ
- 1.5 คำอธิบายรายวิชาการงานอาชีพ สาระที่ 2 ง23102 การอาชีพ
- 1.6 โครงสร้างรายวิชาการงานอาชีพ สาระที่ 2 ง23102 การอาชีพ

2. การคิดเชิงออกแบบ

- 2.1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ
- 2.2 ความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบ
- 2.3 องค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงออกแบบ
- 2.4 เทคนิควิธีที่สนับสนุนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
- 2.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

3. กิจกรรมการเรียนรู้

- 3.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.3 หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.4 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.5 การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

4. นวัตกรรมสีเขียว
 - 4.1 ความหมายของนวัตกรรมสีเขียว
 - 4.2 ความสำคัญของนวัตกรรมสีเขียว
 - 4.3 การสร้างนวัตกรรมสีเขียว
5. สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
 - 5.1 ความหมายของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
 - 5.2 ความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
 - 5.3 องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
 - 5.4 การพัฒนาการเรียนรู้เพื่อให้เกิดสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
 - 5.5 การวัดและการประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
6. ความคิดเห็น
 - 6.1 ความหมายของความคิดเห็น
 - 6.2 ความสำคัญของความคิดเห็น
 - 6.3 องค์ประกอบของความคิดเห็น
 - 6.4 การวัดและประเมินความคิดเห็น
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) และการนำไปใช้

ความสำคัญของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถ นำความรู้เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมี ความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดี ต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาอาชีพและคุณธรรมและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

คุณภาพผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

คุณภาพผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เป็นสาระพื้นฐานที่ผู้เรียนต้องเรียน ซึ่งประกอบด้วยศาสตร์แขนงต่างๆ ทางการงานอาชีพ เทคโนโลยี และการบูรณาการกับศาสตร์ทางด้านศิลปะ สังคม และวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดเป็นทักษะทางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี จึงได้ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ดังนี้

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยี เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด สติปัญญา ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทยตลอดจนใช้พื้นฐานในการประกอบอาชีพให้สอดคล้องกับความสนใจ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงาน

ที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

2. เข้าใจแนวทางเข้าสู่อาชีพ การมีเจตคติที่ดี และเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการทำงานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ และประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจ และประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจ

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 2 การอาชีพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพอาชีพ เข้าใจแนวทางเข้าสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพมีประสบการณ์ในอาชีพในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ ดังแสดงตาราง 1

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 2 การอาชีพ มาตรฐาน ง 2.1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 3	1. อภิปรายการงานด้วยวิธีที่หลากหลาย	การงานหรือตำแหน่งที่ว่าง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์
	2. วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ	แนวทางเข้าสู่อาชีพ คุณสมบัติที่จำเป็น ความมั่นคง การประเมินทางเลือก
	3. ประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนเอง	การประเมินทางเลือกอาชีพ แนวทางการประเมิน รูปแบบการประเมินเกณฑ์การประเมิน

จากตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 2 การอาชีพ มาตรฐาน 2.1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษา มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) สำหรับใช้เป็นแนวทางการ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็น ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายรายวิชาการงานอาชีพ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ รายวิชา การงานอาชีพ 6 (ง23102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ และสืบค้น ความสำคัญการขยายพันธุ์พืช วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ ในการขยายพันธุ์พืช วิธีการขยายพันธุ์พืช การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง การติดตา การเสียบยอด การปักชำ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การประกอบและการติดตั้งผลิตภัณฑ์ องค์ประกอบสำคัญ ในการประกอบและติดตั้งผลิตภัณฑ์ ประโยชน์ของการประกอบและติดตั้งผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง ความปลอดภัยในการประกอบและติดตั้งผลิตภัณฑ์ การวางแผนเพื่อการประกอบและติดตั้งผลิตภัณฑ์ วิธีการประกอบและติดตั้งผลิตภัณฑ์ ความสำคัญของอาชีพ แนวทางเข้าสู่อาชีพ การหางานหรือ ตำแหน่งที่ว่าง การเป็นผู้ประกอบการ และการจำลองธุรกิจ

โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กระบวนการโครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้ แบบบูรณาการ กระบวนการสืบเสาะ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย กระบวนการคิดเชิงออกแบบ กระบวนการปฏิบัติงาน กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม

เพื่อให้เกิดความความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะในการสื่อสาร ทักษะ การจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการคิดขั้นสูง เห็นคุณค่าของการนำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เห็นความสำคัญของการทำงาน การประกอบอาชีพ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม มีค่านิยมที่เหมาะสม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ตัวชี้วัดการเรียนรู้

- ง 1.1 ม.3/1 อภิปรายขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ
- ง 1.1 ม.3/2 ใช้ทักษะในการทำงานร่วมกันอย่างมีคุณธรรม

- ง 1.1 ม.3/3 อภิปรายการทำงานโดยใช้ทักษะการจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน
ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม
- ง 2.1 ม.3/1 อภิปรายการทำงานด้วยวิธีที่หลากหลาย
- ง 2.1 ม.3/2 วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ
- ง 2.1 ม.3/3 ประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัดและ
ความสนใจของตนเอง

รวมทั้งสิ้น 6 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาการงานอาชีพ 6 (ง23102)

ตาราง 2 แสดงโครงสร้างรายวิชาการงานอาชีพ 6 (ง23102) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม

ที่	หน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก
5	การขยาย พันธุ์พืช	ง 1.1 ม.3/1 ง 1.1 ม.3/2 ง 1.1 ม.3/3	1. ประวัติความเป็นมาของการ ขยายพันธุ์พืช 2. ความหมายและความสำคัญของการ ขยายพันธุ์พืช 3. ประเภทและหลักการของการ ขยายพันธุ์พืช 4. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือของการ ขยายพันธุ์พืช 5. วิธีการขยายพันธุ์พืชแบบต่างๆ	5	15

ตาราง 2 (ต่อ)

ที่	หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก
6	การติดตั้งและประกอบผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง	ง. 1.1 ม.3/1 ง 1.1 ม.3/2 ง 1.1 ม.3/3	1. ความหมายและประโยชน์ของการติดตั้งและการประกอบผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง 2. องค์ประกอบสำคัญ และความปลอดภัยในการติดตั้งและการประกอบผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง 3. วิธีการติดตั้งและประกอบราวตากผ้า 4. วิธีการติดตั้งและประกอบโต๊ะคอมพิวเตอร์ 5. การนำเสนอวิธีการประกอบและติดตั้งผลิตภัณฑ์		
สอบกลางภาคเรียนที่ 2/2564				1	20
7	สู่โลกอาชีพ	ง. 2.1 ม.3/1 ง 2.1 ม.3/2 ง 2.1 ม.3/3	1. ความสำคัญของอาชีพ 2. แนวทางเข้าสู่อาชีพ 3. การหารงานในตำแหน่งที่ว่าง 4. การนำเสนอ “อาชีพในอนาคตของฉัน” ครั้งที่ 1 5. การนำเสนอ “อาชีพในอนาคตของฉัน” ครั้งที่ 2	10	30
สอบปลายภาคเรียนที่ 2/2564				1	20

จากตาราง 2 แสดงโครงสร้างรายวิชาการงานอาชีพ 6 (ง23102) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ผู้วิจัยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สู่โลกอาชีพ เพื่อนำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยที่เนื้อหา

ของหน่วยการเรียนรู้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับบริบทด้านสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ
นวัตกรรมสีเขียว

การคิดเชิงออกแบบ

ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ

จากการศึกษาความหมายของการคิดเชิงออกแบบ พบว่ามีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบไว้ ดังนี้

Brown, et al. (2008) การคิดเชิงออกแบบ (Thinking Design) เป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยแยกออกเป็นมิติทางการคิด ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อสร้างผลงานการออกแบบ และมิติทางการปฏิบัติ ด้วยการเรียนแบบโครงการ มีจุดประสงค์สำคัญคือเพื่อการเรียนรู้โดยการปฏิบัติงานจะต้องอาศัยองค์รู้ ประสบการณ์ และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้นๆ มาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำไปสร้างผลงานการออกแบบ

Simon (2009) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบคือการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ที่เกิดขึ้นจากทักษะ ความชำนาญในการสร้างงานและความสามารถของสมองมนุษย์ แล้วเชื่อว่าสิ่งประดิษฐ์ทุกอย่างที่เกิดขึ้นในโลก ล้วนเกิดจากฝีมือและสมองการสร้างสรรค์ของมนุษย์แทบทั้งสิ้น นอกจากนั้นเขายังได้เสนอว่า การออกแบบเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เน้นหารหาเหตุและผล เพื่อแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับผู้เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นร่วมกัน เช่น ผู้ออกแบบ ผู้ผลิตและผู้บริโภค

Brown, T. Wyatt, J. (2010) ได้นิยามการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า เป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายคือการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เน้นมุมมองของผู้ใช้ (user-centered) และมีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์

Martin (2010) ได้นิยามการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ไว้ว่า เป็นการคิดสร้างนวัตกรรมทางธุรกิจ เช่น สินค้า บริการ แผนการตลาด ด้วยวิธีการที่ผู้ประกอบการต้องคิดอย่างนักแบบ เนื่องจากการวิจัยทางการตลาดนั้นยังไม่เพียงพอต่อการสร้างนวัตกรรมในโลกยุคปัจจุบัน สินค้าและบริการที่ตี้นั้นเกิดขึ้นมาจากสัญชาตญาณของนักออกแบบ สามารถสร้างมูลค่าของ

สินค้าและบริการให้เพิ่มมากยิ่งขึ้นได้ จากการนำเครื่องมือ เทคนิค หรือกระบวนการทางการออกแบบ มาใช้ในการทำงาน

Cheri Sterman (2015) ได้กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบเป็นกลยุทธ์สำหรับการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ช่วยสนับสนุนการสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 และเป็นการให้นักเรียน รู้จักกับปัญหา การเผชิญกับปัญหา ร่วมกันระดมความคิดเพื่อสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา เป็นการเตรียมให้นักเรียนมีทักษะความร่วมมือ การสร้างสรรค์นวัตกรรมและการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งกระบวนการนี้มีลักษณะเป็นวงจรและการวนซ้ำ เพื่อสะท้อนวิธีการ และข้อค้นพบในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ชีวิตจริง

Roffet, et al. (2016) ได้ให้ความหมายของการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า เป็นวิธีการ แก้ปัญหาซึ่งเป็นร่องรอยหลักฐานที่แท้จริงของการคิดสร้างสรรค์การประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยใช้สิ่ง que นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วและให้เหตุผลกับนักเรียนที่จะต้องเรียนรู้เพิ่มเติม ดังนั้น กระบวนการคิดเชิงออกแบบนี้จึงเป็นกระบวนการที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาคับซับซ้อน อย่างหลากหลาย

รชวิทย์ หล่อศรีศุภชัย (2553) นิยามไว้ว่าการคิดเชิงออกแบบ หรือ Design thinking เป็นกระบวนการที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรมที่มีใช้กันอยู่แล้ว โดยหลักการที่สำคัญ คือ การให้ ความสำคัญกับความต้องการของกลุ่มผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย โดยยึดหลัก Human-Centered Design หรือการออกแบบโดยให้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง มุ่งเน้นที่ลูกค้าเป็นสำคัญ แล้วระดมความคิด เพื่อค้นหาแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหา เรียนรู้และลงมือทำเพื่อสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ผู้ใช้งาน อย่างแท้จริง

จากการความหมายของการคิดเชิงออกแบบข้างต้นที่ได้ศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการสร้างชิ้นงานที่เข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง และใช้กระบวนการคิด เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายคือการหาแนวทางการแก้ปัญหาที่เน้นมุมมอง ของผู้ใช้ (user-centered) เพื่อที่จะหาวิธีการที่ดีที่สุด และเหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหาเพื่อออก แบบอย่างสร้างสรรค์ มีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ได้แนวทางหรือ นวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้ และสถานการณ์

ความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบ พบว่านักเรียนการศึกษาได้ให้ความสำคัญ ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบไว้ ดังนี้

Choueiri and Mhanna (2013) การคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมทักษะที่สำคัญ 2 ประเภท คือ ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking skill) และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking skill) ให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์จากการคิดเชิงออกแบบ เมื่อมีการใช้กระบวนการดังกล่าว ผู้เรียนจะเรียนเกิดความในหลายด้านจนเกิดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงออกแบบดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร (Communication) ความสามารถในการที่จะสื่อสารข้อมูลจากความคิดและจินตนาการของนักออกแบบไปสู่ผู้อื่น ด้วยการสื่อสารทางภาษา อวัจนภาษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสื่อสารด้วยภาพ การสร้างแบบร่างภาพ การนำเสนอ การสื่อสารเหล่านี้เกิดขึ้นระหว่างนักออกแบบด้วยกันในการทำงานร่วมกัน หรือการสื่อสารระหว่างนักออกแบบกับผู้จ้างหรือผู้บริโภค และการสื่อสารระหว่างนักออกแบบกับโรงงานผู้ผลิต ที่จะให้ผู้ผลิตเข้าใจในโครงสร้างของงานออกแบบเพื่อผลิตออกมาได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (Problem and Solution) การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนออกแบบมีมิติความคิดหลายประเด็น เช่น ความสวยงามในการออกแบบ การใช้วัสดุในการผลิตพฤติกรรมและการใช้งานของผู้บริโภค ข้อกำหนด กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม การตลาด ฯลฯ ประเด็นเหล่านี้จะถูกนักออกแบบนำมาประมวลความคิด และคัดกรองในหลายระดับขั้นจนเกิดเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

3. การร่วมมือในการทำงาน (Collaboration) การร่วมมือในการทำงาน เป็นการระดมความคิดจากคนที่มีประสบการณ์หลากหลาย จะช่วยในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว เพราะในปัจจุบันความซับซ้อนของปัญหามีเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้เกิดการเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น (Empathy) เป็นการเข้าใจถึงความรู้สึกและความต้องการที่หลากหลายของผู้อื่น เช่น ผู้บริโภค ผู้ร่วมงาน จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลไปยังการมองในแง่ดี (Optimism) เป็นมุมมองที่มีความจำเป็นในการเลือกทิศทางที่ดีในการแก้ปัญหาในออกแบบ

4. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) จากแรงบันดาลใจในการทำงานร่วมกันหรือข้อค้นพบใหม่ๆ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) เป็นการสรุปปัญหา ตัดสินใจในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดบูรณาการ (Integrative thinking) ที่ผู้เรียนสามารถมองภาพรวมของการทำงาน ใช้ความคิดในการผสมผสานกระบวนการหรือเทคนิคที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

5. การรู้แจ้งที่เกิดจากการทดลองเชิงประจักษ์ (Experimentalism) เกิดสร้างผลงานภายใต้หลักการกระด้วยการทดลอง ผลของการทดลองจะได้แสดงให้เห็นเป็นเหตุและผลในการทำงาน ทักษะและความคิด ที่กล่าวไว้นั้นจะคิดให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ต้องมีปัจจัย

ไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตน์พันธ์ (2560, น.18) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบในเชิงธุรกิจไว้ 8 ประการ มีใจความสรุปดังนี้

1. ลดความเสี่ยงในการเปิดตัวธุรกิจใหม่ๆ
2. จัดระบบการเรียนรู้และสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำโครงการต่างๆได้อย่างรวดเร็ว
3. สร้างทางออกที่เป็นนวัตกรรมก้าวกระโดด ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงเล็กๆ น้อยๆ
4. พัฒนาแนวทางและเครื่องมือสร้างนวัตกรรมที่เหมาะสมตามความต้องการขององค์กร
5. สร้างวัฒนธรรมการคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรมในองค์กร
6. ช่วยดึงศักยภาพสูงสุดในการทำงานของคนในองค์กร เนื่องจากการทำงานที่ต้องผสมความรู้ในศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน

7. กระตุ้นให้คนในองค์กรแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นต่อกันเสมอ

8. นำไปสู่การสร้างโมเดลธุรกิจใหม่ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับนวัตกรรม

Christian Müller-Roterberg (2020, p. 12-14) ผู้เขียนหนังสือ Design Thinking for Dummies ได้อธิบายถึงความสำคัญและประโยชน์ของการคิดเชิงออกแบบไว้ 5 ประการดังนี้

1. พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (Developing new products) เมื่อพูดถึงการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ และนาโนเทคโนโลยี แน่นอนว่าผลลัพธ์ที่ผู้บริโภคคาดหวังนั้นคือการพัฒนาให้เกิดสิ่งใหม่ แม้ว่าการพัฒนาให้เกิดสิ่งใหม่ไม่ใช่เรื่องยาก แต่การพัฒนาสิ่งใหม่ให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคและเกิดประโยชน์สูงสุดนั้นเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งกว่า ดังนั้นกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จึงเป็นเครื่องมืออันเหมาะสมที่สามารถช่วยให้เหล่านักคิด พบวิธีการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม

2. สร้างสรรค์งานบริการใหม่ (Creating new services) ปัจจุบันนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบริการ จำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนอยู่เสมอ แต่หลายครั้งนวัตกรรมด้านนี้ถูกมองข้ามไป เช่น นวัตกรรมบริการธุรกรรมทางการเงินออนไลน์ ระบบการแนะนำร้านอาหารตามความชอบ เป็นต้น ความต้องการของมนุษย์นั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ทุกขณะ ด้วยเหตุนี้ วิธีคิดเชิงออกแบบ จึงเป็นหนทางออกที่จะทำให้พบกับแนวคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆ ได้อยู่ตลอดเวลา เพื่อตอบสนองความต้องการไม่รู้จบของมนุษย์ได้

3. ออกแบบโมเดลธุรกิจใหม่ (Designing new business models) การออกแบบรูปแบบธุรกิจใหม่ๆ มักมีจุดประสงค์ที่จะให้ผู้บริโภคสินค้าเห็นถึงความคุ้มค่าของการบริการ ตัวอย่างรูปแบบธุรกิจที่เป็นนวัตกรรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือรูปแบบการพรีเมียม คือบริการที่อนุญาตให้ผู้บริโภคทดลองใช้สินค้าบริการในระยะเวลากำกั และหากเกิดความพึงพอใจ ผู้บริโภคจะต้องจ่ายเพิ่มเติมเพื่อซื้อสินค้าและบริการนั้น รูปแบบนวัตกรรมเช่นนี้ก็เป็นผลผลิตของการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงออกแบบกับธุรกิจด้วยเช่นกัน

4. ออกแบบนวัตกรรมทางสังคมและองค์กร (Designing social and organizational innovations) นวัตกรรมทางสังคมเป็นวิธีแก้ปัญหาทางสังคมเพื่อสร้างประโยชน์สูงสุดแก่ชุมชนอย่างเหมาะสม การคิดเชิงออกแบบ เป็นเครื่องมือที่ยอดเยี่ยมในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคม เพราะการคิดเชิงออกแบบจะเริ่มต้นจากการตั้งปัญหาและให้ความสำคัญสูงสุดกับความต้องการของผู้คน ดังนั้นด้วยวิธีการในรูปแบบการคิดเชิงออกแบบ จะสามารถแก้ปัญหาทางานของสังคมอย่างเป็นระบบ

5. สร้างวัฒนธรรมแห่งการสร้างนวัตกรรม (Establishing a culture of innovation) ในสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเมืองค์กรและบริษัทหลายแห่งที่ได้นำกระบวนการทำงานในลักษณะของการคิดเชิงออกแบบมาใช้เพื่อสร้างแรงกระตุ้นการทำงานในองค์กรของตน เพื่อให้เกิดการทำงานที่เต็มไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ และได้้นนวัตกรรมใหม่ๆเสมอ ฉะนั้นในองค์กรที่ประยุกต์วิธีคิดเช่นนี้อยู่เสมอ จึงเป็นองค์กรที่มีวัฒนธรรมในการสร้างนวัตกรรม

จากข้อมูลความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าความสำคัญของการคิดเชิงออกแบบ เป็นการพัฒนานวัตกรรมกรรมใหม่ โดยมีวิธีการคิดที่มีเป้าหมายในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยเกิดจากความเข้าใจหรือเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy) เป็นกระบวนการที่มีการออกแบบและประมวลความคิดที่เน้นการลงมือปฏิบัติ มีลักษณะการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้เกิดความเข้าใจและความคิดสร้างสรรค์จากการทดลองซ้ำๆ ส่งผลให้ผู้ใช้กระบวนการมองเห็นวิธีการที่หลากหลายจนกระทั่งพบวิธีการที่ดีที่สุด ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีมและการผสมผสานพื้นฐานความรู้ความชำนาญในศาสตร์ที่แตกต่างเข้าด้วยกัน ผลผลิตที่ได้รับจากกระบวนการการคิดเชิงออกแบบจึงเป็นผลผลิตมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ และถูกเรียกว่าเป็นนวัตกรรม

องค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงออกแบบ

Brown, T. (2008, p. 84-92) ได้เสนอองค์ประกอบของการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งใช้สำหรับเป็นขั้นตอนของกระบวนการการคิดเชิงออกแบบหรือกระบวนการคิดเชิงออกแบบ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d. School) ได้เสนอไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา (Empathize) คือ ขั้นตอนในการทำความเข้าใจกับปัญหาให้ถ่องแท้ในทุกมุมมองเสียก่อน เข้าใจผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย หรือเข้าใจในสิ่งที่เราต้องการแก้ไข เพื่อหาหนทางที่เหมาะสมและดีที่สุดให้ได้ อาจเริ่มต้นด้วยการตั้งคำถาม สร้างสมมติฐาน กระตุ้นให้เกิดการนำความคิดไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ที่ดีที่สุด วิเคราะห์ปัญหาให้ถ้วนถี่ เพื่อหาแนวทางที่ชัดเจนให้ได้ การเข้าใจในปัญหาอย่างลึกซึ้งถูกต้องนั้นจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงประเด็นได้และได้ผลลัพธ์ที่ดี

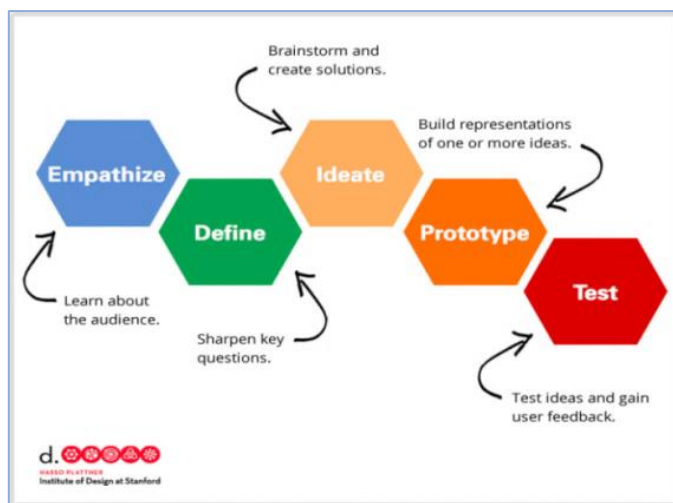
ขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) คือ ขั้นที่นำเอาข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นปัญหาที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป รวมถึงมีแก่นยึดในการแก้ไขปัญหามีทิศทาง

ขั้นที่ 3 การระดมความคิด (Ideate) คือ ขั้นการนำเสนอแนวคิด แนวทางการแก้ไข ปัญหาในรูปแบบต่างๆ อย่างไม่มีกรอบจำกัด ควรระดับความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีออกมาให้มากที่สุด เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูลในการที่เราจะนำไปประเมินผลเพื่อสรุปเป็นความคิดที่ดีที่สุดสำหรับการแก้ไขปัญหานั้นๆ ซึ่งอาจไม่จำเป็นต้องเกิดจากความคิดเดียว หรือเลือกความคิดเดียว แต่เป็นการผสมผสานหลากหลายความคิดให้ออกมาเป็นแนวทางสุดท้ายที่ชัดเจน การระดมความคิดนี้ช่วยให้มองปัญหาได้อย่างรอบด้าน และละเอียดขึ้น รวมถึงวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรอบคอบ

ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) คือ ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรม สร้างต้นแบบเพื่อทดสอบจริงก่อนที่จะนำไปผลิต สำหรับในด้านอื่นๆ คือการลงมือปฏิบัติหรือทดลองทำจริงตามแนวทางที่ได้เลือกแล้ว จนสร้างต้นแบบของปฏิบัติการที่ต้องการนำไปใช้จริง

ขั้นที่ 5 การทดสอบ (Test) คือ ขั้นตอนการทดลองนำต้นแบบหรือข้อสรุปที่จะนำไปใช้จริงมาปฏิบัติก่อน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ และประเมินผล แล้วนำเอาปัญหา หรือข้อดีข้อเสียที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนจะนำมาใช้จริง

กระบวนการทั้ง 5 นี้ จะดำเนินไปแบบไม่ใช่เส้นตรง คือสามารถจะสลับลำดับขั้นตอนได้ และวนซ้ำได้



ภาพ 1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ D school

ที่มา: www.dschool.stanford.edu (เว็บไซต์)

Brown, T. Wyatt, J. (2010) ได้เสนอองค์ประกอบของการคิดเชิงออกแบบเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา (Empathize) เป็นขั้นตอนการทำความเข้าใจและตีความปัญหาอย่างลึกซึ้ง ที่ต้องเน้นการทำความเข้าใจต่อผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย (insight) เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตั้งคำถามปลายเปิดหรือสมมติฐานที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาให้ชัดเจน โดยการเลือกและสรุปกรอบแนวทางความเป็นไปได้

ขั้นที่ 2 การสร้างสรรค์ความคิด (Ideate) เป็นการระดมความคิดใหม่ อย่างไม่มีขีดจำกัด ให้มากที่สุด หลากหลายที่สุด ในรูปแบบการระดมสมอง (brainstorm) และนำไปสู่การประเมิน (idea evaluation) เลือกความคิดที่อยู่ภายใต้กรอบแนวทางความเป็นไปได้ ซึ่งอาจมีการซ้ำหลายรอบความคิดแปลกใหม่ที่อยู่นอกกรอบแนวทางความเป็นไปได้ อาจถูกบันทึกและนำไปใช้ในการพัฒนาโครงการอื่นๆ

ขั้นที่ 3 การสร้างแบบจำลองเพื่อการทดสอบพัฒนา (Prototype) ที่สื่อสารแนวคิดที่ดีที่สุดออกมาเป็นสิ่งที่จับต้องได้เพื่อใช้ในการพิสูจน์แนวคิด และนำไปทดสอบกับผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย เพื่อสังเกตประสิทธิภาพและความคิดเห็นจากการใช้งาน โดยการรวบรวมผลตอบรับ ข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนคำแนะนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป ซึ่งอาจผ่านการทดสอบซ้ำหลายครั้ง

ขึ้นกับความซับซ้อนของผลลัพธ์แบบจำลองช่วยในการรวบรวมความคิดเห็นและปรับปรุงแนวคิด ช่วยให้เข้าใจถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของผลลัพธ์ใหม่

IDEO Toolkit (2012) เป็นบริษัทที่ให้คำปรึกษาเรื่องการออกแบบในสหรัฐอเมริกา ได้เสนอกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ระยะ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสำรวจ (Discovery) ระยะของการสำรวจนี้มีความตั้งใจที่จะสร้างความเข้าใจเชิงลึกของสิ่งที่ถูกต้องและสิ่งที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ระยะนี้ให้ความเข้าใจในปัญหาการออกแบบที่เสนอมา

ขั้นที่ 2 ขั้นการตีความ (Interpretation) ระยะนี้เปลี่ยนข้อมูลที่ได้รวบรวมขึ้นหรือการสังเกตเข้าไปในโอกาสการออกแบบ การรวมความคิดไปสู่ทิศทางสำหรับการสร้างความคิด

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideation) ระยะนี้คล้ายคลึงรูปแบบของสถาบันการสอนการออกแบบ Bootcamp Bootleg (HPI) ซึ่งเป็นการสร้างความคิดที่หลากหลายและความคิดที่แตกต่างโดยปราศจากการตัดสิน การประเมินผลงาน หรือเงื่อนไขข้อจำกัดต่างๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลอง (Experimentation) ระยะนี้นำเสนอต้นแบบ (Prototype) ความคิดจะมองเห็นได้ชัดเจนขึ้นและเปลี่ยนสภาพไปเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถทดสอบและประเมินค่าได้

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ระยะนี้นำเสนอธรรมชาติของกระบวนการย้อนกลับรวมถึงการวางแผนสำหรับการพัฒนาต่อไปและปรับปรุงความคิดให้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 2 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ IDEO Toolkit

ที่มา: <https://www.pinterest.com/pin/25825397838006525/> (เว็บไซต์)

UK Design Council (2019) กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ ถูกเรียกว่ากระบวนการ The Double Diamond Design Process ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

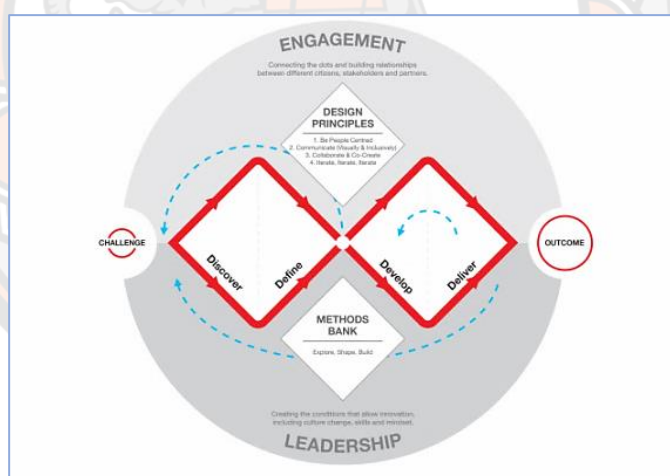
ขั้นที่ 1 การค้นคว้าข้อมูลเชิงลึก เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Discover)

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ หรือการกำหนดคำถามหรือตั้งเป้าหมายของโครงการที่จะทำ (Define)

ขั้นที่ 3 การพัฒนาแนวคิด เพื่อสร้างสรรค์ความคิดใหม่อย่างหลากหลาย (Develop)

ขั้นที่ 4 การพัฒนาเพื่อส่งมอบสู่ผู้ใช้ เป็นการทดสอบขั้นสุดท้ายก่อนนำนวัตกรรมออกไปใช้จริง (Deliver)

กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ Double Diamond Diagram แสดงให้เห็นจำนวนข้อมูลและแนวคิดที่เพิ่มขึ้นในตอนหนึ่งและสาม และจำนวนข้อมูลและแนวคิดที่ถูกขมวด คัดกรอง ผสานหรือสรุปรวบเป็นหนึ่งเดียวในช่วงขั้นตอนที่สองและสี่ ในขณะที่การคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยแอสตันฟอร์ดไม่ได้อธิบายให้เห็นปริมาณข้อมูลในรูปแผนภูมิแม้ในการทำงานจริงจะมีลักษณะและปริมาณข้อมูลเพิ่มขึ้นหรือรวบลดลงเช่นเดียวกัน



ภาพ 3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพชรคู่แบบ ของ UK Design Council

ที่มา: www.designcouncil.org.uk (เว็บไซต์)

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบการคิดเชิงออกแบบ

องค์ประกอบ การคิดเชิงออกแบบ	Brown, T. (2008)	Brown, T. Wyatt, J. (2010)	IDEO Toolkit (2012)	UK Design Council (2019)
1. การเข้าใจปัญหา	✓	✓	✓	✓
2. สำรวจ	✓	✓	✓	✓
3. ตีความ	✓	✓	✓	✓
4. ค้นคว้าข้อมูลเชิงลึก	✓	✓	✓	✓
5. การกำหนดปัญหา	✓	✓	✓	✓
6. วิเคราะห์	✓	✓	✓	✓
7. การระดมความคิด	✓	✓	✓	✓
8. การสร้างต้นแบบ ที่เลือก	✓	✓	✓	✓
9. พัฒนาแนวคิด	✓	✓	✓	✓
10. การทดสอบ	✓	✓	✓	✓
11. ประเมินผล	✓	✓	✓	✓

จากตาราง 3 การพิจารณาองค์ประกอบกระบวนการคิดเชิงออกแบบดังในตาราง 3 ผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบตามขั้นตอนของ Brown, T. (2008) เพื่อใช้สำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่สามารถนำมาประยุกต์ในการจัดการเรียนรู้ตามบริบทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม โดยนักเรียนจะต้องศึกษาปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) เพื่อที่นำไปสร้างนวัตกรรมสีเขียว ซึ่งกระบวนการคิดเชิงออกแบบนี้จะสามารถนำมาจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

เทคนิควิธีที่สนับสนุนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิควิธีของกระบวนการคิดเชิงออกแบบของ Brown, T. (2008) จาก The Standford d.school Bootcamp Bootleg (HPI) ตามกระบวนการ

5 ขั้นตอนนั้น มีวิธีการที่น่าสนใจและสนับสนุนของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเชิงออกแบบอย่างสูงสุด ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงเทคนิควิธีที่สนับสนุนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นที่	ขั้นตอน	เทคนิคของกระบวนการคิด เชิงออกแบบ
1	การเข้าใจปัญหา (Empathize)	<p>ทำไมต้องคิดแบบเริ่มต้น (Beginner's mindset)</p> <p>อะไร อย่างไร ทำไม (What? How? Why?)</p> <p>การใช้กล้องเพื่อเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ (User Camera Study)</p> <p>การสัมภาษณ์เพื่อความเข้าใจ (Interview for empathy)</p> <p>กลุ่มเป้าหมายที่สุดโต่ง (Extreme users)</p> <p>การทำความเข้าใจสถานการณ์เสมือน (Analogous empathy)</p> <p>การเล่าเรื่องและจับใจความ (Story Share and capture)</p>
2	การนิยามปัญหา (Define)	<p>การเติมเต็มและจัดหมวดหมู่ (Space saturate and group)</p> <p>แผนภูมิแห่งความเข้าใจ (Empathy map)</p> <p>เขาคือใคร (Composite character profile)</p> <p>ขึ้นสิบเท่า ลงสิบเท่า (Power of ten)</p> <p>แผนภาพ (2X2 matrix)</p> <p>บันไดคำถาม ทำไม-อย่างไร (Why-how ladder)</p> <p>โครงร่างปัญหาเป็นอย่างไร (Point of view madly)</p> <p>ทำไมต้องใช้หลักการออกแบบ (Design principles)</p> <p>ทำไมต้องใช้คำถาม (“How might we” Question)</p>
3	การระดมความคิด (Ideate)	<p>กิจกรรมละลายพฤติกรรม (Stroke)</p> <p>การระดมสมอง (Brainstorming + Selection)</p> <p>การจัดการระดมสมองในทีม (Body storming)</p> <p>การคัดเลือกความสำคัญ (Impose constraints)</p>
4	การสร้างต้นแบบ (Prototype)	<p>การสวมบทบาท (Brainstorming)</p> <p>การตั้งข้อจำกัด (Impose constraints)</p> <p>สร้างต้นแบบเพื่อความเข้าใจ (Prototype for empathy)</p> <p>สร้างต้นแบบเพื่อทดสอบ (Prototype to test)</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นที่	ขั้นตอน	เทคนิคของกระบวนการคิด เชิงออกแบบ
5	การทดสอบ (Test)	การทดสอบกับผู้ใช้ (Testing with users) การสร้างต้นแบบเพื่อตัดสินใจ (Prototype to decide) การระบุตัวแปร (Identify a variable) การให้ผู้ใช้งานเป็นคนสร้างต้นแบบ (User driven prototyping) ต้นแบบโดยพ่อมดแห่งออซ (Wizard of Oz prototyping) แผนภูมิแสดงความคิดเห็น (Feedback capture grid)

จากตาราง 4 ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้เทคนิควิธีที่สนับสนุนกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ใน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็น ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการ เรียนรู้ให้เหมาะสม

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

Brown, T. (2008) จากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d. School) ได้เสนอไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) คือ ขั้นที่ต้องศึกษา ทำความเข้าใจต่อสถานการณ์ ที่ต้องเกิด ใช้การสอบถาม สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับสถานการณ์นั้น เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์หรือเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและรู้ถึงความต้องการ ความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริง ของกลุ่มเป้าหมาย อันเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 2 นิยามปัญหา (Define) คือ ขั้นที่นำเอาข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อที่จะ คัดกรองให้เป็นปัญหาที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยใช้ความรู้ในเรื่องของการสร้าง นวัตกรรมเพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแก้ไข

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) คือ ขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดตลอดจนแนวทางการ แก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายเพื่อนำไปแก้ปัญหาและสร้าง ชิ้นงานกับเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้ความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีออกมาให้มากที่สุด

เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูลในการที่จะนำไปประเมินผลเพื่อสรุปเป็นความคิดที่ดีที่สุดสำหรับการแก้ไข ปัญหาหรือสร้างชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรม

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกับการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรม สร้างต้นแบบเพื่อทดสอบจริงก่อนที่จะนำไปผลิตชิ้นงานนวัตกรรม โดยที่จะต้องทำตามแบบแผนที่ร่างหรือออกแบบไว้ และสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) คือ ขั้นที่นักเรียนทำการทดลองนำต้นแบบหรือข้อสรุปที่จะนำไปผลิตเป็นชิ้นงานนวัตกรรม เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน ตลอดจนประเมินผลเสร็จแล้วก็นำเอาปัญหาหรือข้อดีข้อเสียที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นก่อนไปสู่กลุ่มผู้ใช้ (User)

จักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564) ได้ประยุกต์แนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อนำไปพัฒนาการฝึกอบรมครูให้สามารถเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์มะหมี่กล้วยไข่และของดีจังหวัดกำแพงเพชร จึงได้ออกแบบตัวอย่างขั้นตอนการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ครูให้นักเรียนดูคลิปกล้วยไข่ของดีเมืองกำแพงเพชร จากนั้นถามนักเรียนด้วยคำถามที่ท้าทาย และชวนคิด จากนั้นระบุงกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้ออกแบบสร้างผลิตภัณฑ์มะหมี่จากกล้วยไข่ ฝึกนักเรียนในการตั้งคำถามเพื่อนำไปสัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการของผลิตภัณฑ์ และให้นักเรียนลงพื้นที่เก็บข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทั้งหมด

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) นักเรียนนำข้อมูลที่จัดหมวดหมู่แล้ว มาจัดลำดับความสำคัญเกี่ยวกับความต้องการผลิตภัณฑ์มะหมี่จากกล้วยไข่ ให้นักเรียนสรุปความต้องการ โดยมีครูคอยตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

ขั้นที่ 3 ค้นหาทางเลือก (Ideate) นักเรียนระดมสมองค้นหาทางเลือกเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์มะหมี่จากกล้วยไข่ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค เช่น คิดค้นสูตร กรรมวิธีต่างๆ โดยให้แต่ละกลุ่มได้ศึกษา ค้นคว้าให้ได้มากที่สุด จากนั้นครูร่วมศึกษาความเป็นไปได้ของทางเลือกที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบ

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จากกล้วยไข่ตามที่ได้ลงข้อสรุปไว้ในขั้นที่ 3 ครูต้องเป็นอำนวยการความสะดวก โดยประสานผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ประกอบการ มาให้ความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ และต้องร่วมกันตรวจสอบต้นแบบผลิตภัณฑ์มะหมี่จากกล้วยไข่เบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ

ขั้นที่ 5 ทดสอบต้นแบบ (Test) นักเรียนนำผลิตภัณฑ์มะหมี่จากกล้วยไข่ไปให้กลุ่มตัวอย่างต่างๆ ทดลองใช้แล้วตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ รวมทั้งสัมภาษณ์เพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับปรุง

ต้นแบบ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันปรับปรุงต้นแบบแล้วนำไปทดสอบจนกว่าจะตอบสนองความต้องการหรือผ่านการประเมินของกลุ่มตัวอย่างต่างๆ จากนั้นครูส่งเสริมให้นักเรียนนำผลิตภัณฑ์บะหมี่กักลัยซ์ไปสู่การขายสร้างรายได้

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนสำหรับการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กระบวนการของ *Brown, T.* (2008) และ จักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564) สำหรับเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สำหรับการวิจัยนี้ เนื่องจากมีบริบทของนักเรียน โรงเรียนชุมชน และความเหมาะสมใกล้เคียงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ที่จะสามารถปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีข้อมูลที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 126) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อการเรียนรู้

ชนาธิป พรสกุล (2543, น. 7) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 26) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในการสอนเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการการเปลี่ยนแปลงตามเป้าหมายของหลักสูตร

ธิดาภรณ์ ทองหมื่น (2561, น. 41) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยแสดงเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมใน

กิจกรรม กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่แสดงวิธีดำเนินการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำเป็นลำดับ ขั้นตอนที่สำคัญอย่างนั้น 4 ขั้น คือ

1. ขั้นผู้สอนนำเข้าบทเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้

2. ขั้นผู้เรียนทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา โดยผ่านกระบวนการการเรียนรู้ต่างๆ เป็นลำดับ พึงระลึกว่า กิจกรรมที่ผู้เรียนทำนั้นผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติ การสร้างความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นต้น ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกรูปแบบการสอนวิธีการสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมมาผสมผสานออกแบบร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ขั้นผู้เรียนสรุป เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม เป็นการย้ำความเข้าใจความสำคัญของเรื่องที่เรียน ผู้เรียนอาจสรุปเป็นแผนภาพ รายงาน การแสดงหรือผลงาน

4. ขั้นวัดผล เป็นกิจกรรมตรวจสอบผู้เรียนที่มีพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

จากความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้หมายถึง กระบวนการของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือโจทย์ให้ถูกต้อง ทักษะทางที่ดีที่สุด และเหมาะสมที่สุดเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้สอน และหลักสูตรการศึกษาได้กำหนดไว้

ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

วรารณ ศรีวิโรจน์ (2561) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ว่า การจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน (Learning and Classroom Management) เป็นบทบาทสำคัญของครูทุกคน เริ่มจากการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เอกสารที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ผู้เรียน นำมาวางแผน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดหาหรือเลือกใช้สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แล้วดำเนินการ จัดการเรียนรู้และจัดการชั้นเรียน ให้สอดคล้องตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังต่อไปนี้ มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 การจัดการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. จัดการเรียนการสอน โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝัง คุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ จากความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ สิ่งที่สำคัญคือต้องเน้นที่ผู้เรียนให้ได้ ปฏิบัติทักษะและกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาหลักการของกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้รายละเอียดไว้ ดังนี้

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 58) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลักการที่ควรคำนึง ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร
2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้
3. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา
5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอน

6. จัดกิจกรรมที่น่าสนใจ ใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม
7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรม
8. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด
9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย
10. จัดกิจกรรมโดยเน้นการเรียนรู้ที่มีความสุข
11. จัดกิจกรรมแล้วต้องสามารถประเมินผลได้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, น. 3) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอน และผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

- 2.1 ด้านความรู้ความคิดหรือด้านพุทธิพิสัย
- 2.2 ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย
- 2.3 ด้านเจตคติหรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่นั้น ต้องอาศัยความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ (ศาสตร์) ทักษะ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) เป็นสำคัญ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 216) ได้สรุปถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี มีลักษณะ ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการสอน
2. นำไปใช้ได้จริง และมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะกับผู้เรียน และเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

ปวันรัตน์ ศรีพรหม (2562, น. 34) ได้ให้ความหมายของลักษณะการจัดการจัดการการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอน ทุกหัวข้อในกิจกรรมการเรียนรู้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน ต้องเหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยจะต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพราะการจัดการจัดการการเรียนรู้มีจุดประสงค์มุ่งให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย ตัวผู้สอนเองจะต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

จากหลักการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องมีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถตามศักยภาพและความสนใจของผู้เรียน จำเป็นต้องจัดให้สอดคล้องกับหลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาจใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายตามบริบทของผู้เรียนที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้น จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนอย่างเหมาะสม

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, น. 166-170) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งการจัดการจัดการการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญ เพื่อช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้นๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะขาดจากการรับรู้ที่ดี ไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่ง ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดการกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจำเป็นต้องช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องให้สัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมในขั้นสอนด้วย ดังนี้

1.1 การจัดการกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวความคิดหรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนต่อไป

1.2 การจัดการกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไร อย่างไร เมื่อไหร่

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบโดย ตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง ข้อควรคำนึงในการกำหนดกิจกรรม ในการพิจารณา กำหนดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในชั้นสอนอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

2. ต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลำดับชั้นการสอน ซึ่งโดยทั่วไปใช้เวลาไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

3. ต้องกำหนดสิ่งที่จะต้องช่วยกระตุ้น หรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตื่นตัว สนุกสนาน เพลิดเพลิน หรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

4. ต้องกำหนดกิจกรรมที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้สอนเอง ก็จะช่วยให้ผู้สอนเกิดความสำเร็จได้มากขึ้น

2. ชั้นสอนหรือชั้นกิจกรรม เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 กิจกรรมแกนหลัก เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ปลายทางการสอนในครั้งนั้น ๆ ซึ่งถือว่าการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง จึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องนั้น ๆ ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนแต่ละครั้ง มีแนวทางปฏิบัติ ดังนี้

1. ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่ามีพฤติกรรมตรงกับ การเรียนรู้ชนิดใด จะพิจารณาเฉพาะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทางของการสอนอย่างเดียวไม่ได้ จำเป็นต้องพิจารณาข้อความที่เป็นพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ปลายทางเป็นสำคัญ จึงตัดสินใจได้ว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้นๆ ตรงกับการเรียนชนิดใด

2. ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลักตามชนิดการเรียนรู้นั้นให้บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด การแก้ปัญหาและเจตคติในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียน การเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่ หากผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ ก็ควรให้คำแนะนำเพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ชั้นสรุปบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียนเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ ความคิดและทักษะทางการแล้วสรุปเป็นแนวความคิดหรือมโนภาพหรือหลักการหรือ

ข้อความสรุปบางอย่าง หรือลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ผู้สอนควรจะตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบก็ได้ ตามความเหมาะสมแต่มิใช่ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง ครูควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้น หรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุปไว้บนกระดานบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่งหลังจากผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนแล้วก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้น ๆ ต่อไป แต่อาจจำได้ไม่นานหรือลืมได้ง่าย ดังนั้นผู้สอนควรวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้าทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติตามโครงการ เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น

จากองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสอน และ 3. ขั้นสรุป โดยเป็นการจัดการเรียนรู้โดยเป็นลำดับขั้นที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นสิ่งที่สามารถบ่งบอกถึงความสำคัญของการเรียนครั้งนั้นๆ ตามจุดประสงค์ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 459) ได้กล่าวไว้ว่าการทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปใช้ทดลองสอนจริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531, น. 490-492) อธิบายถึงเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ดังนี้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอน และคุ้มค่ากับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งประเมินออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องจะเป็นการกำหนดค่าของประสิทธิภาพ

E_1 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายจะกำหนดค่าเป็น E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องเป็นการประเมินผลพฤติกรรมย่อย หลายพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนโดยสังเกตจากรายงานกลุ่ม การรายงานบุคคลหรือจากการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนทำกิจกรรมอื่นๆ ที่ครูผู้สอน ได้กำหนดไว้ ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลการสอบหลังเรียน และสอบปลายปีและปลายภาค

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2546, น. 42-45) เสนอเกณฑ์ประกันประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับ ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่า ถ้าหาก นวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้ และมีคุณค่าแก่ การลงทุนผลิต ออกมา กำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior หรือ E_1) คือ ประเมินผล ต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยๆ พฤติกรรมนี้เรียกว่า “กระบวนการ” ของผู้เรียนที่สังเกตจาก การประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่ได้รับมอบหมาย และกิจกรรมอื่นที่ผู้อื่นได้ กำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior หรือ E_2) คือ ประเมิน ผลลัพธ์ของผู้เรียน (products) โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน การกำหนดค่าการหา ประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่กำหนดเกณฑ์ E_1/ E_2 มีค่าเท่าใดนั้น ผู้ที่สอน เป็นผู้พิจารณาโดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งค่าไว้เป็น 80/80 , 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้ว จะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามต่อไป

ประสิทธิภาพของชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน พฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยคะแนนการทำงานและการปฏิบัติ กิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด สรุปแล้วหมายถึง E_1 และ E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 เป็นวิธีการที่สามารถชี้วัด ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ได้ทั้งภาพรวมในลักษณะกว้าง และวัดส่วนย่อยเป็นราย จุดประสงค์ทำให้ได้ผลการวัดที่ชัดเจน นำข้อมูลที่ได้มาเป็นเครื่องตัดสินใจได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการอื่น มาประกอบให้เกิดการซ้ำซ้อนอีกด้วย

เกณฑ์ที่ใช้คือ E_1/E_2 อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่นๆอีกก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อถือคุณภาพของบทเรียน การหาค่า E_1 และ E_2 มีวิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{(\Sigma X/N) \times 100}{A}$$

โดย E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือประกอบต่อกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน

ΣX คือ คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบต่อกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและหรือกิจกรรมการเรียนรู้

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{(\Sigma F/N) \times 100}{B}$$

โดยที่ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอน) คิดเป็นอัตราส่วนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

ΣF คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528, น. 215) เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผลิตได้นั้น กำหนดไว้ 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

2. เท่ากับเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีนักการศึกษา ได้ให้รายละเอียดที่หลายหลายออกไป ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 496-497) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลางและเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ค้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

วาโร เฟ็งส์วีสดี (2546, น. 42-45) ได้กำหนดขั้นตอนการนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. แบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปาน กลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง

2. แบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) คือทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน ละผู้เรียนทั้งเก่ง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในแต่ละครั้งคะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์ หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือค่า E_1 / E_2 ประมาณ 70/70

3. แบบ 1:100 (ภาคสนาม) คือทดลองกับผู้เรียน 40-100 คนละผู้เรียนทั้ง เก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นี้ผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อทดสอบนวัตกรรมแล้ว ให้เทียบกับค่า เพื่อดูว่าเรายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมมี 3 ระดับ 1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อนวัตกรรมของประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์

ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5% 2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5% 3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

รตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 50-51) การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึงการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง จากตัวอย่าง เช่น นักวิจัยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง บุคคลสำคัญของชาติไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยจะคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้ๆ ค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมดังกล่าวนั้นมีความเกี่ยวข้องหรือสร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร คำสั่ง คำชี้แจงและรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้นบุคคลเหล่านี้มีความรู้ความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้นจึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำบอกเล่าของบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้มานี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน มีคุณลักษณะสูง 3 คน ปานกลาง 3 และต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ถ้าเป็นแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่าค่า E_1/E_2 โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้มีหลัก

พิจารณาว่าถ้านวัตกรรมการศึกษานั้นๆ มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากมากนักมุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ในทำนองเดียวกันถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากนี้จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักเกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการดังกล่าวแล้วสิ่งที่นำมาพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือพื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน เมื่อนวัตกรรมการศึกษาผ่านการหาประสิทธิภาพและได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วก็อุปมาดั่งสินค้าที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) หรือมาตรฐานอาหารและยา (อย.) ก่อนจะวางจำหน่ายในท้องตลาดหรือนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในขั้นต่อไปนั่นเอง

จากที่ได้กล่าวมานั้นสรุปได้ว่าการประเมินประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยการนำไปทดลองใช้ (try out) และนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปใช้สอนจริง ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยกำหนดให้ร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการวัดทักษะหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้อาจจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ที่ 75/75 เมื่อกำหนดเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็เข้าสู่กระบวนการประเมินประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพไว้เป็น 3 ขั้นตอนได้ คือ 1) ขั้นหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ครั้งละ 1 คน กับเด็กลักษณะอ่อน ปานกลางและเก่ง 2) ขั้นหาหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6-10 คน (คณะผู้เรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง) ทำการคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น และ 3) ขั้นหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลที่ได้ให้ใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ซึ่งสอดคล้องกับวารุ เฟิงส์วีสต์ (2546) ที่มีลักษณะและขั้นตอนหาประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน ส่วนรัตนะ บัวสนธ์ ได้แบ่งขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 2 ขั้น ได้แก่ 1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)

มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมสามารถสร้าง แรงจูงใจในการเรียนรู้และความรู้ความเข้าใจ ของบุคคลที่เป็นตัวแทนของเป้าหมายได้หรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยที่บุคคลดังกล่าวนี้ จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะ สูงปานกลางและต่ำกว่าปานกลาง และ 2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก ซึ่งจะนำนวัตกรรม ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคล ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่ง ต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4)

จากการศึกษาขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เลือกการ ประเมินตามแบบของ รัตนะ บัวสนธ์ (2552) และใช้เกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของ นวัตกรรมกำหนดไว้ที่ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัยจำเป็นต้องกระบวนกรคิดวิเคราะห์ แล้วสังเคราะห์ที่เป็นการออกแบบ โดยมีเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม และรูปธรรม จึงต้องใช้การ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ตามกระบวนการของนวัตกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการวิจัย

นวัตกรรมสีเขียว

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมสีเขียว โดยมีข้อมูลที่น่าสนใจ ประยุกต์ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

ความหมายของนวัตกรรมสีเขียว

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความหมายของนวัตกรรมสีเขียว โดยมีนักการศึกษา และบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Rennings and Zwick (2003) ได้ให้นิยามว่า เป็นกระบวนการใหม่หรือการ ปรับเปลี่ยน อุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ เทคนิคและระบบการจัดการเพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม

Europe INNOVA (2006) ได้ให้นิยามว่า การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ ระบบการให้บริการ และวิธีการ ด้วยราคาที่เหมาะสมได้ที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีคุณภาพ ชีวิตที่ดีขึ้นด้วยการประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ และการผลิตและปล่อยของสารพิษน้อยที่สุด จนกระทั่งไม่มีของเสียเลย

Kemp and Foxon (2007) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการผลิตหรือการตรวจสอบ ข้อเท็จจริงของผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตและบริการ วิธีการจัดการหรือธุรกิจรูปแบบใหม่ภายใน องค์กร และผลลัพธ์ การลดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมตลอดวงจรชีวิต ลดผลกระทบเชิงลบของการใช้ ทรัพยากรทางธรรมชาติ

Charter and Clark (2007) ได้ให้นิยามว่า เป็นกระบวนการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม สังคม การเงินอย่างยั่งยืน รวมถึงการบูรณาการ สร้างสรรค์แนวคิดการวิจัยและพัฒนา การตลาด สินค้าบริการ เทคโนโลยีและ ธุรกิจและองค์กรรูปแบบใหม่

Horbach (2008) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการใหม่ หรือการปรับเปลี่ยน เทคนิค ระบบและผลิตภัณฑ์ที่หลีกเลี่ยง ความเสียหายด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุสถานการณ์ "win-win" ของการบูรณาการของผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม.

OECD (2009) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการสร้างสรรค์หรือการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ หรือการพัฒนาของเดิมให้ดีขึ้น รวมถึงกระบวนการผลิตวิธีการทำตลาด เปลี่ยนแปลง โครงสร้างองค์กรหรือการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานทางธุรกิจที่นำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น โดยนวัตกรรมสีเขียวส่งผลในการลดลงของเสียลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนขอบเขตของ นวัตกรรมสีเขียวขยายกว้างขึ้น โดยเป็นเป็นการสร้างสรรค์และมีส่วนร่วมทางสังคมที่กว้างขึ้น

Oltra and Saint - Jean (2009) ได้ให้นิยามว่า เป็นนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องวงการ ใหม่การคิดค้นใหม่ ปรับเปลี่ยนการปฏิบัติ ระบบ หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม และ นำไปสู่ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

จากคำนิยามและการสรุปความหมายของนักการศึกษาหลายท่านเกี่ยวกับความหมาย ของนวัตกรรมสีเขียว ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่านวัตกรรมสีเขียว หมายถึง ชิ้นงาน ผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการที่บุคคลกระทำขึ้น เพื่อตอบสนองตามความต้องการของมนุษย์เพื่อทำให้ชีวิตดีขึ้น มีคุณค่า เป็นประโยชน์ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ใช้ทรัพยากร วัตถุดิบ พลังงาน อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อให้เกิดความยั่งยืน

ความสำคัญของนวัตกรรมสีเขียว

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญของนวัตกรรมสีเขียว โดยมีนักการศึกษา และบุคคลที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงความสำคัญ และความเกี่ยวข้องกับความสำคัญ ของนวัตกรรมสีเขียวไว้ ดังนี้

พสุ เดชะรินทร์ (2551) ระบุว่า รูปแบบนวัตกรรมสีเขียวของธุรกิจ เป็นแนวการคิด รูปแบบที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ แต่ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดผลตอบแทนในเชิงธุรกิจด้วย กล่าวคือธุรกิจสีเขียวทั่วไปนั้น มุ่งเน้นการพัฒนาสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ แต่ถ้าธุรกิจ นวัตกรรมสีเขียวแล้ว แหล่งที่มาของรายได้ของบริษัท ไม่ใช่แค่การขายสินค้าหรือบริการเป็นหลักแต่ มาจากระบบทั้งระบบ โดยเฉพาะสามารถประหยัดพลังงาน ลดต้นทุน ซึ่งนำไปสู่ความยั่งยืน

สันทนา อมรไชย (2552) กล่าวถึง กระแสกระบวนการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมที่เด่นชัดและรุนแรงที่เกิดขึ้น ทำให้ยุคนี้เป็นยุคแห่งสีเขียว กระแสความต้องการสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของผู้บริโภคมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทำให้องค์กรธุรกิจชั้นนำต่างตื่นตัวในการดำเนินมาตรการต่างๆ เพื่อลดการก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมโดยการกำหนดนโยบายหรือกำหนดกลยุทธ์สีเขียว คำว่า “สีเขียว” ถูกนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์เรียกว่า “ผลิตภัณฑ์สีเขียว” (Green Product) ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษกว่าผลิตภัณฑ์อื่นในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

Jumadi and Zailani (2010) ได้กล่าวว่า นวัตกรรมสีเขียวไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแต่ช่วยลดภาระด้านสิ่งแวดล้อม แต่ก็ยังเป็นแรงขับเคลื่อนประสิทธิภาพในการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นวัตกรรมสีเขียวที่เกี่ยวข้องกับไอซีทีชีวภาพ การตรวจสอบและอื่นๆ อีกมากมาย

โกศล ดิศิลธรรม (2558, น. 37) กล่าวถึง กระแสธุรกิจสีเขียวเป็นแนวโน้มหลักของโลกธุรกิจยุคใหม่ โดยเฉพาะนวัตกรรมสีเขียวที่นอกจากสนับสนุนการเข้าถึงผู้บริโภคที่ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังช่วยขยายฐานลูกค้า องค์กรที่ใส่ใจสิ่งแวดล้อม (Green Corporation) โดยมุ่งปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดการปล่อยมลพิษ ครอบคลุมประเด็น 3Rs รวมถึงการนำมาผ่านกระบวนการผลิตใหม่ (Remanufacturing) ที่นำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้ว หรือชิ้นส่วนล้าสมัยมาถอดแยก (Disassembly) และเข้าสู่กระบวนการผลิตโดยผลิตผลหรือชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการถูกนำมาตกแต่งและประกอบใหม่ (Reassembly) ที่ยังคงรูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม ซึ่งแตกต่างกับการรีไซเคิลหรือการไขซ้ำ โดยไม่ลดคุณค่าชิ้นงานหลังผ่านกระบวนการผลิตใหม่

ชัยญญาภักดิ์ หล้าแหล่ง (2558, น. 31) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียว เป็นกลยุทธ์การดำเนินงานเพื่อไปสู่ความยั่งยืน คือการออกแบบหรือคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิม รวมถึงด้านกระบวนการผลิต และรูปแบบการจัดการโครงสร้างองค์กร หรือวิธีการทำงานทางธุรกิจที่นำไปสู่การพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับนวัตกรรมสีเขียว พบว่า มีนักการศึกษาได้ให้คำนิยามไว้หลากหลาย มีมุมมองที่แตกต่างกันออกไปตามพื้นฐานความรู้และวิชาชีพในประเด็นต่อไปนี้ ซึ่งผู้วิจัยสรุปความสำคัญของนวัตกรรมสีเขียวตามทัศนะของผู้วิจัย สอดคล้องกับ ชัยญญาภักดิ์ หล้าแหล่ง (2558, น. 31) วัตถุประสงค์ของนวัตกรรมสีเขียว ได้แก่ 1) การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เป็นกระบวนการให้บริการและวิธีการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 2) คำนี้ถึงการมุ่งเน้นการตลาด ความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า 3) ลดผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม 4) ใช้ความรู้

หลักการ 3R's "Reuse Reduce Recycle" ได้แก่ การลดของเสีย การใช้ซ้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่ 5) ส่งเสริมหรือสร้างความตระหนักในการลดการใช้หรือการประหยัดทรัพยากร ระบบนิเวศอย่างจริงจัง 6) ตั้งเป้าหมายการระดับการสร้างนวัตกรรมใหม่ด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน

การสร้างนวัตกรรมสีเขียว

จากการศึกษาเองงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรมสีเขียว โดยมีนักการศึกษา และบุคคลที่เกี่ยวข้องได้กล่าวถึงการสร้างนวัตกรรมสีเขียวไว้ ดังนี้

Michellini, RC. and Razzoli, RP (2004) ได้ศึกษาการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ (eco-design) เป็นกระบวนการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (product life cycle) ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนการผลิตช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต ช่วงการนำไปใช้ และช่วงการกำจัดหลังการใช้งานหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน โดยส่งผลดีต่อธุรกิจชุมชน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (sustainable development) โดยหลักการพื้นฐานของการออกแบบเชิงนิเวศน์ คือ การประยุกต์หลักการของ 4R ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน (reduce) การใช้ซ้ำ (reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) และการซ่อมบำรุง (repair)

Durif, Boivin, and Julien (2010) ได้สรุปนิยามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมว่า ในด้านอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องคำนึงถึงหลักการ 3R ที่ประกอบด้วย การลดการปล่อยของเสีย (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ ไม่ใช่สัตว์ในการทดลอง รวมถึงส่วนประกอบของสินค้าต้องสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ สำหรับด้านผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในครัวเรือนต้องปราศจากมลพิษ ดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค มีความรับผิดชอบต่อสังคม และเป็นมิตรต่อธรรมชาติ

Chen et al., (2012) ได้นิยามการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สีเขียวไว้ว่า เป็นการผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการสร้างสรรค์นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ใหม่หรือการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมให้มีลักษณะสำคัญคือ นำวัสดุที่บอบบางหรือชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลกลับมาผลิตใหม่ เพื่อประหยัดพลังงาน ลดปริมาณของเสียหรือมลภาวะ ให้ความสำคัญ

ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่และ
ไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังใช้งาน

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม(2014) ได้ให้กล่าวว่า “อุตสาหกรรม
เขียว” เป็นผู้ผลิตสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม และมีความมุ่งมั่นที่ลด
ผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมในกระบวนการดำเนินธุรกิจ” การผลิตสีเขียว จึงนิยามได้ว่าเป็น
การผลิตสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงการสนับสนุนอุตสาหกรรม
ที่มีอยู่ในปัจจุบันให้มีความรับผิดชอบต่อโลก สิ่งแวดล้อมและสังคมมากขึ้น การประยุกต์เทคโนโลยี
การผลิตสีเขียว เป็นการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์เพื่อให้การใช้
วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เกิดของเสียน้อยที่สุด
หรือไม่มีเลย จึงเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทั้งนี้ รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้น้อย การใช้ซ้ำ
การนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดต้นทุนในการผลิตไปพร้อมกัน โดยครอบคลุม
ถึงการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) การผลิตที่สะอาด (Cleaner Production)
การลดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด (Waste Minimization) หรือไม่เหลือเลย (Zero Waste) ไปจนถึง
การใช้ทรัพยากรมนุษย์ให้เกิดประโยชน์สูงสุด คำจำกัดความนี้เน้นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ที่แหล่งกำเนิด โดยการคำนึงถึงมวลสารเข้าสู่กระบวนการผลิต (Inputs) มากกว่ามวลสารออกจาก
กระบวนการผลิต (Outputs) เพื่อหาวิธีที่เพิ่มผลิตผลโดยมีของเสียหรือมีการปล่อยมลพิษลดน้อย

ชัยญภาภัก หล้าแหล่ง (2558) ได้สรุปการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สีเขียวไว้ว่าเป็นการ
สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสังคม
และสิ่งแวดล้อม โดยการใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
เพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย สามารถใช้ซ้ำ หรือนำวัตถุดิบที่ผ่านการรีไซเคิลมาผลิตใหม่
ได้ และการแปรสภาพของเสียให้กลายเป็นวัตถุดิบ

ณภัทชา ปานเจริญ (2560) ได้ให้ความหมายของกระบวนการในการสร้างสรรค์
ผลิตภัณฑ์ หรือบริการใหม่ๆ หรือการพัฒนาของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นกว่าเดิมจากการสร้างสรรค์และ
ใช้ประโยชน์จาก แนวความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ที่มีส่วน
เกี่ยวข้องรวมถึงชุมชนสังคมทั้งในระยะสั้นและระยะยาวเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม
สังคมชุมชนและก่อให้เกิดความยั่งยืนใน การดำเนินงานขององค์กรธุรกิจ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรมสีเขียว ผู้วิจัยสามารถ
สรุปตามทัศนะของผู้วิจัยได้ว่า การสร้างนวัตกรรมสีเขียว เป็นการออกแบบชิ้นงาน กระบวนการหรือ

การคิดค้นผลิตภัณฑ์ขึ้นมาใหม่หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์เดิมอย่างสร้างสรรค์ โดยจะต้องเป็นประโยชน์ และมีคุณค่า รวมถึงด้านกระบวนการผลิตที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยต้องคำนึงถึง หลักการ 3R ที่ประกอบด้วย การลดการปล่อยของเสีย (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ใช้ทรัพยากร วัสดุดีบ พลังงานอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน

สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว โดยมีข้อมูลที่น่าสนใจมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

ความหมายและองค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความหมายของสมรรถนะ โดยได้มี นักการศึกษาหลายท่านได้ให้คำความหมายไว้ ดังนี้

ความหมายของสมรรถนะ

McClelland, D. (1998) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะไว้ว่า หมายถึง บุคลิกลักษณะที่เป็นพื้นฐานของปัจเจกบุคคลซึ่งมีส่วนในการทำนายผลการปฏิบัติ งานที่ดี หรือตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ในงานสมรรถนะประกอบด้วยแรงขับ (motives) ลักษณะ (traits) แนวคิดหรือ ความคิดของตน (self - concepts) ทักษะคติ (attitude) หรือคุณค่า (values) ความรู้ในเนื้อหา (content knowledge) หรือ ความรู้ ความคิด (cognitive) หรือทักษะเชิงพฤติกรรม (behavioral skills) ที่สามารถวัดได้หรือเชื่อถือได้ ซึ่งประกอบกันทำให้บุคคลแต่ละคนได้รับความสำเร็จในการ ทำงานแตกต่างกัน

Mc Shane & Glinow (2008) ให้ความหมายของสมรรถนะว่า หมายถึง ทักษะ ความรู้ความสามารถ และคุณลักษณะอื่นๆ ที่จะนำไปสู่ผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น

Duboiss and Rothwell (2004) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะ หมายถึง พฤติกรรม (Behaviors) แรงจูงใจ (Motivations) และความรู้ (Knowledge) นั้น มีความสัมพันธ์กับ ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของงานในองค์กรนั้นๆ

Hellriegel, Jackson, and Slocum (2008) ได้สรุปความหมายของสมรรถนะไว้ว่า การรวมเอาความรู้ ทักษะพฤติกรรม และทัศนคติอัน เป็นคุณลักษณะส่วนบุคคลที่ได้ทำงานอย่างมี

ประสิทธิภาพ ซึ่งสมรรถนะหลายอย่างเหล่านี้ทำให้การบริหารงานและการดำเนินงานของบริษัทประสบความสำเร็จอย่างสูง

แก้วตา ผู้พัฒนาพงศ์ และนิคม เจียรจินดา (2561) ได้กล่าวว่าสมรรถนะ คือความสามารถใดๆ ผู้ปฏิบัติงานพึงมี เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานที่รับผิดชอบได้บรรลุตามเป้าหมาย และสามารถพัฒนาไปสู่ผลการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศได้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) ได้สรุปไว้ว่า สมรรถนะเป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะที่ตนมีอยู่ในการทำงานหรือการแก้ปัญหาต่างๆ จนประสบความสำเร็จในระดับใดระดับหนึ่ง สมรรถนะแสดงออกทางพฤติกรรม การปฏิบัติที่สามารถวัดและประเมินผลได้ สมรรถนะจึงเป็นผลรวมของความรู้ ทักษะ เจตคติ คุณลักษณะ และความสามารถอื่นๆ ที่ช่วยให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลประสบความสำเร็จในการทำงาน

ทิศนา แคมมณี (2562) ได้กล่าวว่า สมรรถนะเป็นความสามารถของบุคคลในระดับที่ปฏิบัติงานใดงานหนึ่งได้สำเร็จ โดยใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ/คุณลักษณะที่ตนมีอยู่ หรือ สมรรถนะเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถของบุคคลในการนำความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะเฉพาะของตนมาประยุกต์ใช้ในงาน หรือสถานการณ์ต่างๆ ได้จนประสบความสำเร็จ

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของสมรรถนะในข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าสมรรถนะ หมายถึง ความสามารถบุคคลในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และเจตคติร่วมกันเพื่อปฏิบัติงานให้เกิดความสำเร็จ

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยได้ให้ความหมายของนวัตกรรมสีเขียวในหัวข้อที่ผ่านมา ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องกับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยศึกษาและเรียบเรียงความหมายของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวในหัวข้อต่อไปนี้

ความหมายของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

จากการศึกษาได้มีเอกสาร งานวิจัย นักการศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องทางวิชาชีพกับการเป็นผู้ประกอบการ ได้ให้ความหมายของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการที่สอดคล้อง ดังนี้

Audretsch, David B. et al. (2002) ได้นิยามคำว่า ความผู้ประกอบการในทางเศรษฐศาสตร์ไว้ว่า เป็นผู้ที่มีความสามารถในการค้นหาโอกาส (เช่น สิ่งประดิษฐ์ หรือ เทคโนโลยี) และใช้โอกาสนั้นในการสร้างสินค้าและบริการ ผู้ประกอบการสามารถเห็นศักยภาพเชิงพาณิชย์ของสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ และบริหารจัดการเงินทุน, ความสามารถในการผลิต หรือ ทรัพยากรการผลิตอื่นๆ

ที่มี เพื่อประยุกต์สิ่งประดิษฐ์ใหม่นั้น ให้กลายเป็นนวัตกรรมเชิงพาณิชย์ที่สร้างผลกำไรได้ ในนิยามนี้ คำว่า การเป็นผู้ประกอบการ จะรวมไปถึงการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมของกิจการ ความหมายในเชิงเศรษฐศาสตร์ จะโฟกัสไปที่การสร้างคุณค่าเชิงพาณิชย์ จากสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม

เบญจวรรณ ถนอมชยธวัช และคณะ (2559) ได้ให้ทัศนะของความหมายการเป็นผู้ประกอบการว่า เป็นทักษะชีวิตและการทำงาน โดยมีสมรรถนะสำคัญ ได้แก่

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวเพื่อการเปลี่ยนแปลงตามบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ เกิดความยืดหยุ่นในการทำงานและก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในเชิงสร้างสรรค์
 2. ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง มีความสามารถจัดการด้านเป้าหมายและเวลา สามารถสร้างอิสระและเป็นผู้ที่มีประสิทธิภาพในตนเอง เป็นผู้นำในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
 3. ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม ประกอบด้วยประสิทธิภาพเชิงปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การทีมงานที่มีคุณค่า
 4. การเพิ่มผลผลิตและการรู้รับผิด ประกอบด้วย การจัดการโครงการและผลผลิตที่เกิดขึ้น
 5. ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ ประกอบด้วยความเป็นตัวแบบและเป็นผู้นำ
- European commission (2016) ได้วางกรอบ การพัฒนาศักยภาพการเป็นผู้ประกอบการของพลเมืองและองค์กรในยุโรป โดยได้ให้นิยามของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการไว้ว่า ต้องมีความตระหนักเพิ่มมากขึ้นว่าสามารถเรียนรู้ทักษะ ความรู้ และทัศนคติของผู้ประกอบการ และนำไปสู่การพัฒนาความคิดและวัฒนธรรมของผู้ประกอบการอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อบุคคลและสังคมโดยรวม

OECD (2018) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ไว้ว่าเป็นความสามารถของผู้ประกอบการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ ความคิดริเริ่ม การแก้ปัญหา ความสามารถในการจัดการทรัพยากร การเงิน และความรู้ทางเทคโนโลยี ความสามารถเหล่านี้ช่วยให้ผู้ประกอบการและพนักงานผู้ประกอบการเพื่อกระตุ้นและปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนา และผู้ประกอบการยังจำเป็นต้องศึกษาและฝึกอบรมที่สิ่งเน้นส่งเสริมความคิดและพฤติกรรมของผู้ประกอบการอยู่เสมอ

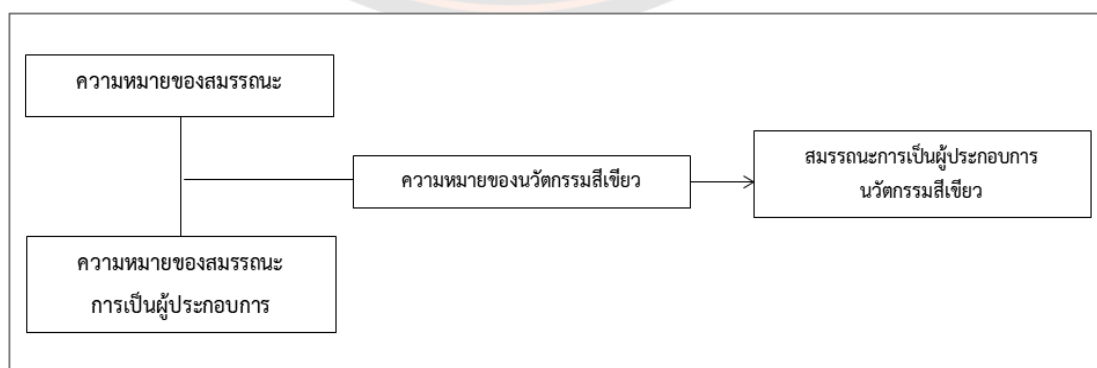
สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2562, น. 34) ได้ให้คำอธิบายสมรรถนะหลักด้านทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการว่า มีเป้าหมายและการวางแผนอาชีพตามความถนัด มีความรู้ทักษะ

และคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน มีทักษะในการทำงานและพัฒนาโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้และทักษะพื้นฐานของการเป็นผู้ประกอบการที่ดี สามารถสร้างงาน สร้างนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว หรือสังคม

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564, น. 43) ได้ให้ความหมายของ สมรรถนะหลักด้านทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ (Career Skills and Entrepreneurship) ไว้ว่า ความสามารถของบุคคลที่มุ่งเน้นการสร้างความสัมพันธ์สำหรับการทำงาน การประกอบอาชีพ และเป็นผู้ประกอบการที่เกื้อกูลสังคม โดยบุคคลต้องรู้จักความถนัด และความสนใจของตนเอง และนำไปสู่การเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง การพัฒนาทักษะในการทำงาน การทำงานด้วยการพึ่งพาตนเอง ยึดหลักการบริหารจัดการ และการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในการปฏิบัติงานด้านการเงิน การเป็นผู้ประกอบการที่เน้นนวัตกรรม การสร้างผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ที่มีคุณภาพสูง มีจรรยาบรรณพร้อมรับผิดชอบต่อสังคม

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ หมายถึงความสามารถของบุคคลในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ และทัศนคติร่วมกันเพื่อปฏิบัติงานและพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการของบุคคลนั้น

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาตัวแปรตาม คือ สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว แต่ยังไม่ได้มีเอกสาร งานวิจัย นักการศึกษา และผู้ที่มีวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ได้ให้ความหมายที่ชัดเจนไว้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์ความหมายของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว จากความหมายของสมรรถนะ สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ และนวัตกรรมสีเขียว ดังภาพ 4



ภาพ 4 การสังเคราะห์ความหมายสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

จากภาพ 4 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปได้ว่า สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ และทัศนคติ ร่วมกัน เพื่อผลิตชิ้นงาน หรือผลิตภัณฑ์ เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองตามความต้องการของมนุษย์ เพื่อให้ชีวิตดีขึ้น มีคุณค่า เป็นประโยชน์ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม ใช้ทรัพยากร วัตถุดิบ พลังงานอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อให้เกิดความยั่งยืน

ความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม ดังนี้

ความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ

จากการศึกษาเกี่ยวกับความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ พบว่าได้นักการศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้ให้ความหมายและทัศนะที่ใกล้เคียงไว้ ดังนี้

Man, et al. (2002) ได้กล่าวว่า สมรรถนะผู้ประกอบการ เป็นคุณลักษณะที่ครอบคลุม ความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะส่วนบุคคลที่ทำให้การบริหารงานประสบความสำเร็จ ดังนั้น การพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในงานที่ตนปฏิบัติเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก จึงจำเป็นที่จะต้องกระทำ อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ โดยหลักสูตรจึงต้องเน้นการสร้างหรือการยกระดับทักษะเป็นพิเศษ ประกอบด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย การฝึกปฏิบัติจริง การศึกษากรณีตัวอย่าง การศึกษาจากใบความรู้ ใบงาน และอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะในสิ่งที่ฝึกอบรมได้อย่างมีคุณภาพ

Frederick, et al. (2006, p. 34) กล่าวถึงความสำคัญของผู้ประกอบการ คือ ผู้สร้างสรรค์ คิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อบุกเบิกตลาดทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งเปรียบเสมือนบุคคลที่บูรณาการสรรพกำลังทั้งปวงเพื่อเสริมสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ด้วยการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ๆ ผสมผสานศักยภาพที่มีอยู่ในตัวเองมาเชื่อมต่อกับความรู้เดิมจากประสบการณ์ ตลอดจนการเรียนรู้ในท้องถิ่นเพื่อให้ธุรกิจประสบความสำเร็จ

Panich V. (2013, p. 16) ที่กล่าวว่า การคิดในเชิงธุรกิจและการประกอบการ (Corporate and Entrepreneurial Spirit) เป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญที่เด็กและเยาวชนในศตวรรษที่ 21 ที่ควรจะได้รับการพัฒนาถือว่าเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการประกอบอาชีพต่อไปในอนาคต ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมในระดับชาติและโลก แนวคิดเรื่องการเป็นผู้ประกอบการ ถือว่ามีบทบาทสำคัญในวัฏจักรธุรกิจสมัยใหม่

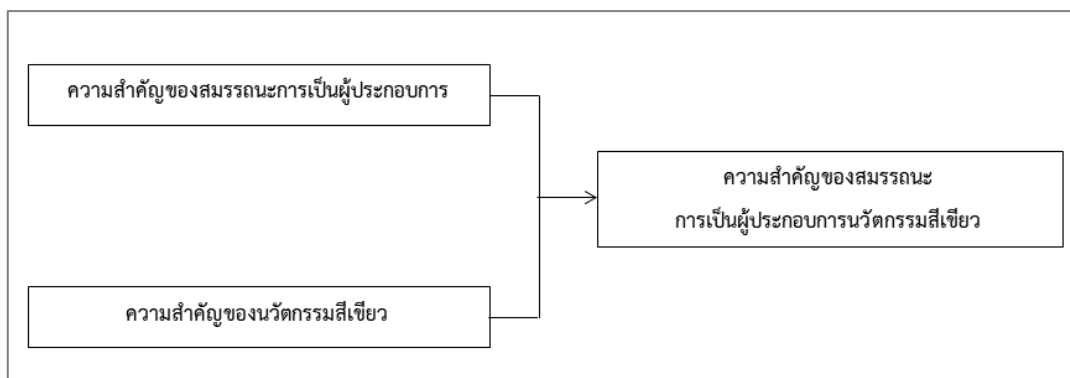
สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2562, น. 34) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสมรรถนะด้านทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการระดับประถมศึกษาตอนต้นว่า รู้จักตนเอง มีเป้าหมายในการทำงานและพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย มีทักษะและลักษณะที่ดีในการทำงาน มีความเพียร ความอดทน ความซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบ มีทักษะพื้นฐานด้านการเงิน ทั้งด้านการใช้จ่าย และการออม และสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านกิจกรรมต่างๆ

สมพร ปานตา (2564) ได้กล่าวว่า ผู้ประกอบการนวัตกรรมในโลกยุคปกติใหม่ที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ มองหาความยั่งยืน และสร้างความมั่นคงและช่วยทำให้ภาคเศรษฐกิจเข้มแข็งอีกด้วย จึงได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาผู้ประกอบการใหม่ (New Entrepreneurs) ที่จะเข้ามาช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศผ่านการศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา ส่งเสริมการประกอบอาชีพอิสระในกลุ่มผู้เรียนอาชีวศึกษาที่มุ่งให้องค์ความรู้ด้านธุรกิจ และส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการแก่นักเรียนนักศึกษา

จากการศึกษาความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ สรุปได้ว่า เป็นหนึ่งในสมรรถนะที่สำคัญที่เด็กและเยาวชนในศตวรรษที่ 21 ควรได้รับการส่งเสริมเนื่องจากจะทำให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ เป็นแนวทางการมองหาความยั่งยืน และสร้างความมั่นคงของสถานประกอบการ และช่วยทำให้ภาคเศรษฐกิจเข้มแข็ง การพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในงานที่ตนปฏิบัติ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก จึงจำเป็นที่จะต้องกระทำอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะเกิดรู้จักตนเอง มีเป้าหมายในการทำงานและพยายามทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย มีทักษะและลักษณะที่ดีในการทำงาน ความอดทน ความซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบ มีทักษะพื้นฐานด้านการเงิน ซึ่งจะส่งผลให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จ

ความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น ผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีผู้ใดได้ให้คำนิยามความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวไว้อย่างชัดเจน จึงใช้การสังเคราะห์ความสำคัญของตัวแปรตามนี้จากความสำคัญของนวัตกรรมสีเขียวที่ผู้วิจัยได้สรุปไว้ในหัวข้อก่อน และความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ดังแสดงในภาพ 5



ภาพ 5 การสังเคราะห์ความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

จากภาพ 5 ผู้วิจัยสังเคราะห์และสรุปได้ว่า ความสำคัญของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ ได้แนวทางการประกอบอาชีพในอนาคตของนักเรียน เพราะเป็นสมรรถนะที่สำคัญที่เด็กและเยาวชนในศตวรรษที่ 21 ควรได้รับการส่งเสริมทำให้เกิดการสร้างสรรค่นวัตกรรมใหม่ๆ เป็น ได้แนวทางการมองหาความยั่งยืน และสร้างความมั่นคงของสถานประกอบการในอนาคต และจะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของภาครัฐให้เข้มแข็ง การพัฒนาให้มีสมรรถนะนั้นเกิดจากการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ และทัศนคติในการสร้างนวัตกรรมสีเขียว ประกอบด้วย 1) การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เป็นกระบวนการ ให้บริการและวิธีการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 2) คำนึงถึงการมุ่งเน้นการตลาด ความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า 3) ลดผลกระทบด้านลบต่อสิ่งแวดล้อม 4) ใช้ความรู้หลักการ 3R's "Reuse Reduce Recycle" ได้แก่ การลดของเสีย การใช้ซ้ำและการนำกลับมาใช้ใหม่ 5) ส่งเสริมหรือสร้างความตระหนักในการลดการใช้หรือการประหยัดทรัพยากรระบบนิเวศอย่างจริงจัง และ 6) ตั้งเป้าหมายการระดับการสร้างนวัตกรรมใหม่ด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน

องค์ประกอบของสมรรถนะและสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยมีข้อมูลที่น่าสนใจนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

องค์ประกอบของสมรรถนะ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีหน่วยงาน นักวิชาการศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้เสนอองค์ประกอบของสมรรถนะและสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการไว้ ดังนี้

McClelland, D. (1998) ได้กล่าวว่า สมรรถนะประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ส่วน ได้แก่

1) ทักษะ (Skills) หมายถึง สิ่งที่คุณคนกระทำได้ดี และฝึกปฏิบัติเป็นประจำจนเกิดความชำนาญ

2) ความรู้ (knowledge) หมายถึง ความรู้เฉพาะด้านของคุณคน

3) ภาพลักษณ์ภายในของคุณคน (Self-image/ Self-concept) หมายถึง ทักษะคิตี ค่านิยม และความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพลักษณ์ของตนเอง หรือสิ่งที่คุณคนเชื่อว่าตนเองเป็น

4) คุณลักษณะภายในหรืออุปนิสัย (Traits) หมายถึง บุคลิกลักษณะประจำตัวของคุณคน เป็นสิ่งอธิบายถึงบุคคลนั้น

5) แรงจูงใจ (Motive) หมายถึง แรงขับภายใน ซึ่งทำให้คุณคนแสดงพฤติกรรมที่มุ่งสู่สิ่งที่เป็เป้าหมาย

แก้วตา ผู้พัฒนพงศ์ และนิคม เจียรจินดา (2561) ได้กล่าวว่าสมรรถนะหนึ่งๆ นั้น ประกอบด้วย ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) บุคลิกลักษณะ (traits) แนวคิด/ความคิดของตน (self-concepts) ทักษะคิตี (attitude) หรือ ค่านิยม (values)

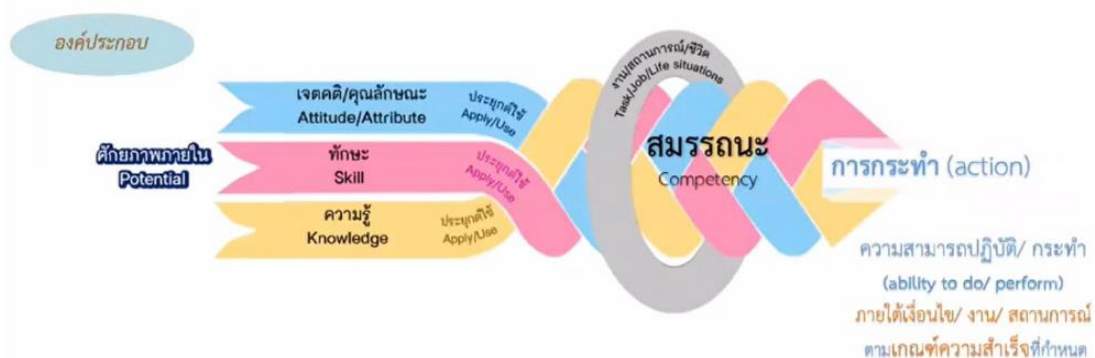
OECD (2018) ได้นิยามองค์ประกอบของสมรรถนะ คือ 1) ความรู้ (knowledge) 2) ทักษะ (skills) และ 3) เจตคติและค่านิยม (attitude and value) ซึ่งเมื่อประยุกต์ร่วมกันจะเกิดเป็นสมรรถนะและแสดงออกเป็นพฤติกรรม ดังภาพ 6



ภาพ 6 OECD's Competency Model

ที่มา: OECD (2018)

ทิตินา แชมมณี (2562) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของสมรรถนะ คือ ความสามารถภายใน/ศักยภาพภายในของบุคคลในการประยุกต์ใช้ 1) ความรู้ 2) ทักษะ และ 3) เจตคติ/คุณลักษณะร่วมกันซึ่งจะก่อให้เกิดสมรรถนะ ดังภาพ 7



ภาพ 7 องค์ประกอบของสมรรถนะ

ที่มา: ทิตินา แชมมณี (2562)

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปองค์ประกอบของสมรรถนะ ประกอบด้วย 1) ความรู้ (knowledge) 2) ทักษะ (skills) และ 3) คุณลักษณะและทัศนคติ (traits and attitude) ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่เป็นตัวแปรในงานวิจัยนี้ในหัวข้อต่อไป

องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ จากเอกสารงานวิจัย และนักการศึกษา ดังนี้

European commission (2016) ได้วางกรอบการพัฒนาศักยภาพการเป็นผู้ประกอบการของพลเมืองและองค์กรในยุโรป โดยได้ให้ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการไว้ 5 ประการได้แก่

1. การตระหนักรู้ในตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-awareness and Self-efficacy) เป็นการมองหาโอกาส เชื่อมั่นในตนเองเพื่อการพัฒนา
2. แรงจูงใจและความพากเพียร (Motivation and Perseverance) เป็นความมุ่งมั่นที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดไปสู่การปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

3. ระดมทรัพยากรเพื่อรับมือกับความไม่แน่นอน (Mobilizing resources) เป็นความฉลาดรู้ในการจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์ต่อสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงต่างๆ

4. ความฉลาดรู้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ (Financial and Economic literacy) เพื่อบริหารและจัดการด้านการเงินอย่างสร้างสรรค์ มีการคาดการณ์ทางเศรษฐศาสตร์ รู้จักวางแผนการใช้เงินในระยะยาว

5. แรงขับเคลื่อนอื่นๆ (Mobilizing other) เป็นการคิดอย่างมีจริยธรรม และความยั่งยืน สร้างแรงบันดาลใจและกระตุ้นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง รับการสนับสนุนที่จำเป็นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณค่า แสดงให้เห็นถึงการสื่อสาร การโน้มน้าว การเจรจา และความเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) ได้เสนอองค์ประกอบที่สำคัญของทักษะการเป็นผู้ประกอบการตามหลักสูตรฐานสมรรถนะที่มีความส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะตามแนวคิดของศตวรรษที่ 21 ไว้ 6 ประการ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ตนเอง ค้นหาเป้าหมายของชีวิต เตรียมทักษะเฉพาะอาชีพ และการปฏิบัติงานที่สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด และสติปัญญาและฝึกฝนอาชีพที่สนใจอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพในอนาคต

2. การกำหนดเป้าหมายในการทำงานที่ชัดเจน วางแผน จัดเรียงลำดับความสำคัญ และบริหารอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การปฏิบัติงานอย่างมุ่งมั่น อดทน รับผิดชอบ และเพียรพยายาม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

4. การคิดและปฏิบัติงานใดๆ โดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คือ ทำพอประมาณอย่างมีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกัน บนรากฐานความรู้และคุณธรรม

5. การมีความรู้และทักษะพื้นฐานของการเป็นผู้ประกอบการที่ดี สามารถวางแผนการลงทุน การผลิต การตลาด การบริหาร จัดการด้านทรัพยากร และการเงิน

6. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการสร้างผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ มีจรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อสังคม

สุภาภรณ์ โตโสภณ และวาริรัตน์ แก้วอุไร (2563) ได้ศึกษาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการที่จำเป็นพบว่า สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ประกอบด้วย

1) ความรู้ความเข้าใจการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ แบบจำลองธุรกิจ การจัดการธุรกิจ แผนธุรกิจ การจัดการธุรกิจ การจัดการ

ตลาด การผลิตและการดำเนินงาน การบริหารทรัพยากรบุคคล การจัดการการเงินและการลงทุน
แผนธุรกิจ การติดต่อสื่อสารและเครือข่ายทางธุรกิจ และการบริหารงานและดำเนินงานในองค์กร

2) ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ความสามารถในการปฏิบัติงาน และ
ความสามารถการมีปฏิสัมพันธ์ และ

3) คุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ด้านแรงจูงใจในการปฏิบัติงานและ
ด้านอัตมโนทัศน์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ได้กำหนดองค์ประกอบและคำอธิบาย
พฤติกรรมที่บ่งชี้ของสมรรถนะหลักด้านทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ มี 6 พฤติกรรม ได้แก่

- 1) การรู้จักและค้นพบตัวเอง
- 2) การจัดการต่อความเปลี่ยนแปลง
- 3) การมุ่งเน้นผลลัพธ์
- 4) การตลาด
- 5) การจัดการทรัพยากร และ
- 6) การเงินและบัญชี

จากการศึกษาองค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ผู้วิจัยพบว่ายังไม่มีผู้ที่ให้
องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวไว้ชัดเจน ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์จาก
องค์ประกอบการเป็นผู้ประกอบการ และความสำคัญของนวัตกรรมสีเขียวจากหัวข้อที่กล่าวไว้ข้างต้น
แล้วนั้น เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบของตัวแปรของงานวิจัยและให้สอดคล้องกับบริบท และจุดมุ่งหมาย
ของการทำวิจัยนี้ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ	สถาบันเลขาธิการสภา European commission (2016)	สุภภรณ์ ไชยโสภณ และวารินทร์ แก้วอุไร (2563)	องค์ประกอบของสมรรถนะ การเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว
<ol style="list-style-type: none"> 1. การตระหนักรู้ในตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเอง 2. แรงจูงใจและความพากเพียร 3. ระดมทรัพยากรเพื่อรับมือกับความไม่แน่นอน 4. ความฉลาดรู้ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ 5. แรงขับเคลื่อนอื่นๆ (Mobilizing other) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การรู้จักและค้นพบตัวเอง 2. การจัดการต่อความเปลี่ยนแปลง 3. การมุ่งเน้นผลลัพธ์ 4. การตลาด 5. การจัดการทรัพยากร 6. การเงินและบัญชี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความรู้ความเข้าใจการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการแบบจำลองธุรกิจ การจัดการธุรกิจ แผนธุรกิจ ธุรกิจ และการจัดการตลาด การผลิตและการดำเนินงาน การบริหารทรัพยากรบุคคล การจัดการเงินและการลงทุน 2. การจัดการต่อสื่อสารและเครือข่ายธุรกิจ และการบริหารงานและ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เป็นกระบวนการ ให้บริการและวิธีการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 2. คำนึงถึงการมุ่งเน้นการตลาด ความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า 3. ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 4. ใช้ความรู้หลักการ 3R's “Reuse Reduce Recycle” ได้แก่ การลดของเสีย การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่

ตาราง 5 (ต่อ)

องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ	European commission (2016)	สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2564)	องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
ผู้นำเลขาธิการสภาการศึกษา (2564)	สุภาภรณ์ โตโสภณ และวารินทร์ แก้วอุไร (2563)	ความสำคัญของนวัตกรรมสีเขียว	ผลิदनวัตกรรมการมีประสิทธิภาพ และปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์
ผู้ประกอบ การได้แก่ ความสามารถในการปฏิบัติงาน และความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์	ดำเนินงานในองค์กร 2. ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการได้แก่ ความสามารถในการปฏิบัติงาน และความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์	ส่งเสริมหรือสร้างความตระหนักในการลดการใช้หรือการประหยัดทรัพยากร ระบบนิเวศอย่างจริงจัง	3. คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ ตระหนักในสิ่งตนเองถนัดและสนใจ มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ
ผู้ประกอบ การได้แก่ ด้านแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน และด้านอัตมโนทัศน์	3. คุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ด้านแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน และด้านอัตมโนทัศน์	ตั้งเป้าหมายการระดับการ สร้างนวัตกรรมใหม่ด้าน สิ่งแวดล้อมที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน	

จากตาราง 5 การสังเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ เข้าใจการตลาดเบื้องต้น วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดแก้ปัญหา และใช้หลักการ 3R's ในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว

2. ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ สามารถวางแผนและการออกแบบนวัตกรรมสีเขียว จัดการทรัพยากรและการเงิน ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ และปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์

3. คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ ตระหนักในสิ่งที่ตนเองถนัดและสนใจ มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

ระดับของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

อาภรณ์ ภู่วิทยพันธ์ (2547) กล่าวว่า ระดับของสมรรถนะหรือความสามารถ (Proficiency Level) เป็นการบ่งบอกถึงพฤติกรรมที่คาดหวังหรือต้องการให้เกิดขึ้น ซึ่งจะแยกตามระดับที่แตกต่างกันไป โดยจะแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่

1) ระดับเรียนรู้ (Basic Level): การเริ่มต้นฝึกหัดซึ่งสามารถปฏิบัติงานได้โดยต้องอยู่ภายใต้กรอบแนวทางที่กำหนดขึ้น หรือเป็นสถานการณ์ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนได้

2) ระดับปฏิบัติ (Doing Level): การแสดงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นได้ด้วยตนเอง หรือช่วยเหลือสมาชิกในทีมให้สามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3) ระดับพัฒนา (Developing Level): ความสามารถในการนำสมาชิกในทีม รวมถึงการออกแบบคิดริเริ่มสิ่งใหม่ๆ เพื่อประโยชน์และเป้าหมายของทีมงาน

4) ระดับก้าวหน้า (Advanced Level): การคิดวิเคราะห์และนำสิ่งใหม่ๆ มาใช้เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงานของหน่วยงาน และความสามารถในการสอนผู้อื่นให้สามารถแสดงพฤติกรรมนั้นตามที่กำหนด

5) ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert Level): การมุ่งเน้นกลยุทธ์และแผนงานในระดับองค์กร รวมถึงความสามารถในการให้คำปรึกษาแนะนำแก่ผู้อื่นถึงแนวทางหรือขั้นตอนการทำงาน และวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

รูดิพัฒน์ พิษุทธาตาพงศ์ (2549 อ้างถึงในสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564) กล่าวว่า ระดับของสมรรถนะ เป็นการกำหนดระดับทักษะ ความรู้ความสามารถของสมรรถนะ แบ่งความสามารถออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1) ระดับพื้นฐาน (Beginner: L1) มีความรู้และทักษะในขั้นพื้นฐาน สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานประจำวันตามหน้าที่ที่รับผิดชอบและงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน รวบรวมข้อมูล ปัญหาอุปสรรคที่พบในการปฏิบัติงาน รวมทั้งสามารถให้คำแนะนำเบื้องต้นแก่ผู้เกี่ยวข้องได้

2) ระดับปฏิบัติการ (Well-trained: L2) มีความรู้และทักษะในปัจจัยต่างๆ ในรายละเอียด สามารถนำความรู้และทักษะที่มีมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม อธิบาย/สอน สาธิตงาน ของตนเองให้ผู้อื่นได้ รวมทั้งสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า/เบื้องต้นได้

3) ระดับชำนาญ (Experienced: L3) มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อนได้ สามารถนำมาใช้ปรับปรุง การปฏิบัติงานเพื่อสร้างเสริมผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น สามารถวางแผน ควบคุม ติดตามงาน และให้คำปรึกษาแนะนำกับผู้เกี่ยวข้องภายในองค์กรได้

4) ระดับสูง (Advanced: L4) มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่ซับซ้อนสูง สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานเชิงวิชาการ วางแผน การให้คำปรึกษาแนะนำภายนอกองค์กรได้ อธิบาย ภาพรวมของหน่วยงานและสามารถกำหนด/พัฒนารูปแบบวิธีการปฏิบัติงานใหม่ๆ รวบรวม/ประยุกต์ใช้กระบวนการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ รวมทั้งถ่ายทอดผลงานเชิงกลยุทธ์ภายในองค์กรได้

5) ระดับเชี่ยวชาญ (Expert: L5) มีความเชี่ยวชาญ ชำนาญระดับสูง สามารถคิดในเชิงยุทธศาสตร์นโยบาย ประเมิน คาดการณ์ แนวโน้ม การคิดค้นสร้างนวัตกรรม ถ่ายทอดกลยุทธ์สู่การปฏิบัติ รวมทั้งเป็นที่ปรึกษาคณะกรรมการระดับองค์กรวิชาชีพทั้งภายในประเทศหรือนานาชาติ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) ได้กล่าวถึงระดับของสมรรถนะการคิดขั้นสูง ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1) ระดับเริ่มต้น สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้อย่างมีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ

2) ระดับกำลังพัฒนา สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสมกับสถานการณ์อย่างมีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ และสามารถเสนอทางเลือกใหม่ได้

3) ระดับสามารถ สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้อย่างมีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ สามารถเสนอทางเลือกใหม่ในหลายมิติและมีเหตุผลรองรับ

4) ระดับเหนือความคาดหวัง สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้อย่างมีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ สามารถเสนอทางเลือกใหม่ได้หลายมิติ และมีเหตุผลรองรับ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

European Commission (2016) ได้เสนอ รูปแบบขั้นความก้าวหน้าของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการไว้ 4 ชั้น ได้แก่

1) ระดับพื้นฐาน (Foundation) ได้แก่ ระดับ 1 เน้นไปที่การค้นหาคุณสมบัติศักยภาพ ความสนใจ และความปรารถนาของคุณเป็นหลัก นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นไปที่การรับรู้ปัญหาและความต้องการประเภทต่างๆ ที่สามารถแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ และการพัฒนาทักษะและทัศนคติส่วนบุคคล และระดับ 2 มุ่งเน้นไปที่การสำรวจแนวทางต่างๆ ของปัญหา โดยเน้นที่ความหลากหลายและพัฒนาทักษะทางสังคมและทัศนคติ

2) ระดับทั่วไป (Intermediate) ได้แก่ ระดับ 3 มุ่งเน้นไปที่การคิดอย่างมีวิจรรณญาณและการทดลองสร้างมูลค่า เช่น ผ่านประสบการณ์ของผู้ประกอบการในทางปฏิบัติ และระดับ 4 มุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนความคิดไปสู่การปฏิบัติใน 'ชีวิตจริง' และการรับผิดชอบต่อสิ่งนี้

3) ระดับสูง (Advanced) ได้แก่ ระดับ 5 มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทักษะของคุณในการเปลี่ยนความคิดไปสู่การปฏิบัติ การเพิ่มความรับผิดชอบในการสร้างมูลค่า และพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ และระดับ 6 มุ่งเน้นไปที่การทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยใช้ความรู้ที่คุณมีเพื่อสร้างมูลค่า จัดการกับความท้าทายที่ซับซ้อนมากขึ้น

4) ระดับเชี่ยวชาญ (Expert) ได้แก่ ระดับ 7 มุ่งเน้นไปที่ความสามารถที่จำเป็นในการจัดการกับความท้าทายที่ซับซ้อน จัดการกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาซึ่งมีระดับความไม่แน่นอนสูง และระดับ 8 มุ่งเน้นไปที่ความท้าทายที่เกิดขึ้นใหม่โดยการพัฒนาความรู้ใหม่ผ่านการวิจัยและพัฒนาและความสามารถด้านนวัตกรรมเพื่อบรรลุความเป็นเลิศและเปลี่ยนวิธีการทำสิ่งต่างๆ

Table 2: EntreComp Progression model

Foundation		Intermediate		Advanced		Expert	
Relying on support ⁶ from others		Building independence		Taking responsibility		Driving transformation, innovation and growth	
Under direct supervision.	With reduced support from others, some autonomy and together with my peers.	On my own and together with my peers.	Taking and sharing some responsibilities.	With some guidance and together with others.	Taking responsibility for making decisions and working with others.	Taking responsibility for contributing to complex developments in a specific field.	Contributing substantially to the development of a specific field.
Discover	Explore	Experiment	Dare	Improve	Reinforce	Expand	Transform
Level 1 focuses mainly on discovering your qualities, potential, interests and wishes. It also focuses on recognising different types of problems and needs that can be solved creatively, and on developing individual skills and attitudes.	Level 2 focuses on exploring different approaches to problems, concentrating on diversity and developing social skills and attitudes.	Level 3 focuses on critical thinking and on experimenting with creating value, for instance through practical entrepreneurial experiences.	Level 4 focuses on turning ideas into action in 'real life' and on taking responsibility for this.	Level 5 focuses on improving your skills for turning ideas into action, taking increasing responsibility for creating value, and developing knowledge about entrepreneurship.	Level 6 focuses on working with others, using the knowledge you have to generate value, dealing with increasingly complex challenges.	Level 7 focuses on the competences needed to deal with complex challenges, handling a constantly changing environment where the degree of uncertainty is high.	Level 8 focuses on emerging challenges by developing new knowledge, through research and innovation capabilities to achieve excellence and transform the ways things are done.

ภาพ 8 EntreComp Progression model

ที่มา: EntreComp: The Entrepreneurship Competency Framework, 2016

จากการศึกษาระดับของสมรรถนะ ผู้วิจัยพบว่ายังไม่ได้มีผู้ใดกล่าวถึงระดับของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวไว้ชัดเจน จึงสังเคราะห์ระดับของสมรรถนะเพื่อใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 การสังเคราะห์ระดับของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

อาภรณ์ ภูวิทย์พันธ์ (2547)	รัฐพัฒน์ พิชยธาดาพงศ์ (2549)	สำนักงานคณะกรรมการ ศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551)	European Commission (2016)	ระดับของสมรรถนะ การเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว
ระดับเรียนรู้ (Basic)	ระดับพื้นฐาน (Beginner: L1)	ระดับเริ่มต้น	ระดับพื้นฐาน (Foundation)	ระดับพื้นฐาน (Foundation)
ระดับปฏิบัติ (Doing)	ระดับปฏิบัติการ (Well-trained: L2)	-	ระดับทั่วไป (Intermediate)	-
ระดับพัฒนา (Developing)	ระดับชำนาญ (Experienced: L3)	ระดับกำลังพัฒนา	-	ระดับกำลังพัฒนา (Developing)
ระดับก้าวหน้า (Advanced)	ระดับสูง (Advanced: L4)	ระดับสามารถ	ระดับสูง (Advanced)	ระดับสูง (Advanced)
ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert: L5)	ระดับเหนือความคาดหวัง	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)

จากตาราง 6 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ระดับของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว เพื่อใช้สำหรับเป็นระดับในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยวกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ แบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับพื้นฐาน (Foundation) 2) ระดับกำลังพัฒนา (Developing) 3) ระดับสูง (Advanced) และ 4) ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)

คำอธิบายระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว

- 1) ระดับพื้นฐาน (Foundation) หมายถึง มีความรู้และทักษะในขั้นพื้นฐาน สามารถนำไปใช้ในการผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยว และปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- 2) ระดับกำลังพัฒนา (Developing) หมายถึง มีความรู้และทักษะในปัจจุบันต่างๆ ในรายละเอียด สามารถนำความรู้และทักษะที่มีมาประยุกต์ใช้ในการผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยวได้อย่างเหมาะสม
- 3) ระดับสูง (Advanced) หมายถึง มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อนได้ สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสม มีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ สามารถเสนอทางเลือกใหม่ในหลายมิติและมีเหตุผลรองรับเพื่อผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยว
- 4) ระดับเชี่ยวชาญ (Expert) หมายถึง มีความรู้และทักษะในการผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยวที่ซับซ้อนสูง สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ สามารถเสนอทางเลือกใหม่ได้หลายมิติและมีเหตุผลรองรับ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

การพัฒนาเพื่อให้เกิดสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาเพื่อให้เกิดสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว และนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งครอบคลุมหัวข้อและประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

หลักการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2563) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก สามารถทำได้โดยการผสมความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ/คุณลักษณะที่จำเป็นต่อการพัฒนาสมรรถนะนั้น รวมไปถึงได้รับการฝึกฝนนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ดังนั้นบทบาทหน้าที่

ของครู คือ การจัดประสบการณ์ และกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งก็ต้องอาศัยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งเป็นแนวคิดหรือโมทัศน์สำคัญเกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผู้เรียนมิได้เป็นผู้รับความรู้หรือข้อมูลที่ผู้อื่นถ่ายทอดมาให้เท่านั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นฝ่ายรุก คือ มีความตื่นตัวที่จะต้องศึกษา จัดกระทำข้อมูล และสร้างความเข้าใจในข้อมูล หรือความรู้นั้นๆ ให้กับตนเอง เพื่อให้สิ่งที่ได้เรียนรู้มีความหมายต่อตนเอง อันจะส่งผลให้สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในกระบวนการสร้างความเข้าใจให้แก่ตนเองจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (active learning)

การเรียนรู้ฐานสมรรถนะ มีลักษณะที่เป็นการเรียนรู้เชิงรุกอยู่แล้วตามธรรมชาติ การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเอื้อให้ครูจัดการเรียนรู้เชิงรุก เนื่องจากการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเน้นการปฏิบัติ การทำได้ หรือการลงมือทำซึ่งการเรียนรู้เชิงรุกจะช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัวทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ กาย (physically active) สติปัญญา (intellectually activity) สังคม (socially active) และอารมณ์ (emotionally active)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ได้สรุปการสอนที่มีจุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะเป็นเป้าหมาย คือ มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะต่างๆ อย่างเป็นองค์รวมในการปฏิบัติงาน การแก้ปัญหา และการใช้ชีวิตเป็นการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง เรียนรู้เพื่อให้เห็นการใช้จริงในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริง เป็นการเรียนเพื่อใช้ประโยชน์ ไม่ใช่การเรียนเพื่อรู้เท่านั้น การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเน้น “การปฏิบัติ” โดยมีชุดของเนื้อหา ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการนำไปสู่สมรรถนะที่ต้องการ จึงทำให้สามารถลดเวลาเรียนเนื้อหาจำนวนมากที่ไม่จำเป็นเอื้อให้ผู้เรียนมีเวลาในการเรียนรู้เนื้อหาที่จำเป็นในระดับที่ลึกซึ้งขึ้น และมีโอกาสได้ฝึกฝนการใช้ความรู้ใน สถานการณ์ต่างๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในระดับชำนาญหรือเชี่ยวชาญ เป็นการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานใดงานหนึ่ง จะได้รับการนำไปใช้เพื่อความสำเร็จของการปฏิบัติงานการเรียนการสอนเป็นการบูรณาการมากขึ้นในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะนั้น ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้และมีความก้าวหน้าในการ เรียนรู้ไปตามความถนัดและความสามารถของตน สามารถไปได้เร็วช้าแตกต่างกันได้ โดยปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ เกิดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะประสบความสำเร็จ คือการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อการปรับปรุงพัฒนา

จากหลักการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและจัดกิจกรรมเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยปฏิบัติ หรือ Active learning โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้ไปตามความถนัดและความสามารถของตนเอง บูรณาการศาสตร์ต่างๆ เพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณลักษณะ ที่รวมกันเป็นสมรรถนะ จะทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบอัตลักษณ์ของตนเองเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการในอนาคต

แนวทางการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน

สุภาภรณ์ โตโสภณ และวาริรัตน์ แก้วอุไร (2563) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ฝึกให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการปฏิบัติ และมีกรณีตัวอย่างประกอบหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นแบบอย่างที่ดี ผู้สอนเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาจนกระทั่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้จนสำเร็จ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ได้ให้แนวทางตามกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเพื่อพัฒนาผู้เรียนในชั้นเรียนและในโรงเรียนทำได้หลายทาง โดยมีมาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปีที่ครูกำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้เดิมในการเรียนการสอนปกติ แล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาวิเคราะห์สมรรถนะที่ต้องเกิดกับผู้เรียน โดยเพิ่มสมรรถนะเข้ามาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนไปพร้อมกัน ดังรายละเอียดของแต่ละแนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1 ใช้งานเดิม เสริมสมรรถนะ

แนวทางจัดการเรียนรู้ที่สอดแทรกสมรรถนะที่สอดคล้องกับบทเรียน โดยระบุเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คติกิจกรรมเสริมลงไปแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่ได้เปลี่ยนแปลงแผนการสอนเดิม เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะได้อย่างเต็มที่ และเกิดสมรรถนะที่ต้องการไปพร้อมกับการเรียนเนื้อหาและทักษะตามปกติ

แนวทางที่ 2 ใช้งานเดิม ต่อเติมสมรรถนะ

แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เดิมของครู สู่การเน้นสมรรถนะที่มากขึ้นจากงานเดิม โดยขยายต่อยอดออกแบบงานหรือสถานการณ์ถึงขั้นการฝึกฝนการนำความรู้ ทักษะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะในเรื่องที่เรียนรู้นั้นได้มากยิ่งขึ้น

แนวทางที่ 3 ใช้รูปแบบการเรียนรู้สู่การพัฒนาสมรรถนะ

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้หรือนวัตกรรมการสอนที่อยู่เดิมมาวิเคราะห์เชื่อมโยงกับสมรรถนะที่สอดคล้องกัน และเพิ่มเติมกิจกรรมที่สามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะนั้นให้เพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจน อันจะส่งผลให้การเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นด้วย

แนวทางที่ 4 สมรรถนะเป็นฐาน ผสานตัวบ่งชี้

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยนำสมรรถนะที่ต้องการพัฒนาเป็นตัวตั้งและนำตัวชี้วัดที่สอดคล้องกันมาออกแบบการสอนร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาสาระ และทักษะตามที่ตัวชี้วัดกำหนดไปพร้อมๆ กันกับการพัฒนาสมรรถนะหลักที่ต้องการ

แนวทางที่ 5 บูรณาการผสานหลายสมรรถนะ

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยนำสมรรถนะหลักหลายสมรรถนะเป็นตัวตั้งและวิเคราะห์ตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง แล้วออกแบบการสอนที่มีลักษณะเป็นหน่วยบูรณาการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม โดยเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชา/กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ

แนวทางที่ 6 สมรรถนะชีวิตในกิจวัตรประจำวัน

แนวทางการสอดแทรกสมรรถนะที่ส่งเสริมในการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพมากขึ้น เป็นการนำกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ทำเป็นประจำอยู่แล้วมาเป็นสถานการณ์ในการฝึกฝนสมรรถนะ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่ต้องการอย่างเป็นธรรมชาติ และยังช่วยปลูกฝังให้เกิดสมรรถนะที่มั่นคงถาวรจากการปฏิบัติเป็นประจำด้วย

แนวทางที่ 7 การเรียนรู้สมรรถนะแบบผสมผสาน (Hybrid Competency Learning)

แนวทางการออกแบบการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับการบูรณาการการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทในชีวิตจริงของผู้เรียนและยืดหยุ่นไปตามสถานการณ์ ความพร้อม และบริบทของโรงเรียน สามารถเกิดขึ้นได้หลายรูปแบบ ทั้งการเรียนการสอนทางไกล (Distance Learning) การเรียนแบบเผชิญหน้า (Face to Face Learning) หรือเป็นการผสมผสานทั้งสองแบบเข้าด้วยกัน ในสถานการณ์ที่มีความเหมาะสม

แนวทางที่ 8 เชื่อมงาน ประสานการเรียนรู้สู่การพัฒนาสมรรถนะทั้งโรงเรียน (Whole – School Learning)

แนวทางการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน ที่บ้าน ในชุมชน และการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน จากการเรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายร่วมกันอันเป็นจุดเน้นสำคัญของโรงเรียน นำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนทั้งโรงเรียน (Whole – School) โดยการออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละชั้น แต่ละกลุ่ม ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้เชิงลึกที่มีความหมาย การประยุกต์ใช้ความรู้ผ่านสถานการณ์ที่หลากหลายทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน และในชีวิตจริง

จากแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะข้างต้น ผู้วิจัยพบว่าแนวทางแต่ละแนวทางมีจุดเด่นหรือข้อจำกัดการนำไปสู่การนำไปใช้พัฒนาสมรรถนะที่แตกต่างกัน โดยงานวิจัยครั้งนี้ใช้การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน พบว่าสอดคล้องกับแนวทางที่ 3 ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) เป็นลักษณะของการนำนวัตกรรมการสอนหรือกระบวนการสอนที่มีอยู่เดิมมาวิเคราะห์เชื่อมโยงกับสมรรถนะ เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้แสดงสมรรถนะของตนเองให้บรรลุวัตถุประสงค์ งานวิจัยนี้มีเป้าหมายคือ การเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบและนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมสีเขียวโดย มีการสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติร่วมกัน ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ไปตามความถนัดและความสามารถของตนเอง บูรณาการศาสตร์ต่างๆ เพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ เพื่อมุ่งให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ซึ่งประเมินจากชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียว โดยผู้วิจัยจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

การวัดและประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

แนวทางการวัดและประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ได้เสนอแนวทางการวัดและประเมินฐานสมรรถนะไว้ว่า การวัดและประเมินฐานสมรรถนะจำเป็นจะต้องใช้เทคนิค/วิธีการที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง เพื่อสังเกตการณ์กระทำ รวมถึงการแสดงออกของนักเรียนตามสภาพความเป็นจริง ทั้งในและนอกห้องเรียน รวมถึงเลือกวิธีการที่หลากหลายในการประเมินการเรียนรู้ ได้แก่

1. การสังเกตการณ์ทำงานเดี่ยวและการทำงานกลุ่ม (Observation) การประเมินได้ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เป็นการประเมินร่วมด้วยกับการประเมินภาคปฏิบัติและประเมินตามสภาพจริง
2. การสอบถาม สัมภาษณ์ (Interview, Questioning) ใช้การมีปฏิสัมพันธ์พูดคุย เพื่อการพัฒนาการเรียนรู้รวมถึงประเมินการเรียนรู้ในกระบวนการ จุดดีคือตรวจสอบความเข้าใจได้ลึกซึ้งกว่าการวัดประเมินที่สื่อสารทางเดียว
3. การประเมินผลงาน (Assignment) การประเมินที่เกิดจากการมอบหมายงานเพื่อทำให้ได้ข้อมูลว่าผู้เรียนยังมีสิ่งที่จะต้องปรับปรุงช่วยเหลืออย่างไร รวมถึงสะท้อนการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับการจัดการเรียนการสอน
4. การทดสอบ (Testing) เป็นการประเมินที่เป็นทางการ โดยใช้รูปแบบการทดสอบที่เป็นปรนัยและอัตนัย สามารถใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจ ประเมินพัฒนาการเรียนรู้ และวินัยการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ โดยทั่วไปการทดสอบใช้การวัดคุณลักษณะด้านพุทธิพิสัย เช่น การคิดขั้นสูง
5. การบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม (Attendance) การประเมินการมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ การสะท้อนผลการเรียนรู้จากผู้เรียนในการเข้าร่วมกิจกรรมได้เพิ่มเติม
6. การใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) การประเมินที่มีเป้าหมายในการเก็บรวบรวมชิ้นงาน ทราบดีถึงพัฒนาการแต่ละชิ้นงาน มีการสะท้อนผลการจัดทำชิ้นงานผ่านผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาชิ้นงานให้ดียิ่งขึ้นต่อไป
7. การประเมินภาคปฏิบัติ (Performance Assessment) การประเมินที่ต้องอาศัยการสังเกต การวางแผน กำหนดสถานการณ์จำลองที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่ผ่านการฝึกฝนเรียนรู้มาแล้ว โดยมีการกำหนดเกณฑ์ประเมินว่ามีเป้าหมายในการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านใดบ้าง
8. การประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) การประเมินที่มีความใกล้เคียงกับการประเมินภาคปฏิบัติ โดยทั่วไปเป็นการบูรณาการสมรรถนะที่สำคัญในการฝึกฝนเรียนรู้ เพื่อแสดงออกในสถานการณ์ความเป็นจริง หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน
9. การประเมินผลในสถานที่ทำงานจริง (Workplace Assessment) การประเมินภายหลังการฝึกฝนผู้เรียนให้มีความพร้อมทั้งด้านความรู้พื้นฐาน ทักษะความสามารถ และเจตคติต่อ

การทำงานที่ดี เพื่อให้สามารถทำงานในสถานการณ์จริงในสถานที่ทำงาน ชุมชน หรือสถานประกอบการ เป็นต้น

10. การประเมินแบบศูนย์การประเมิน (Assessment Center) การประเมินสมรรถนะที่ประกอบด้วยสถานการณ์จำลองที่ออกแบบกิจกรรมเพื่อให้ผู้ประเมินได้แสดงออกถึงสมรรถนะแฝงที่อยู่ในตัวของผู้เรียนรู้ในลักษณะฐานปฏิบัติกิจกรรม โดยทั่วไปนิยมประเมินหลายสมรรถนะมีผู้ประเมินมากกว่าหนึ่งคนขึ้นไป

11. การประเมินตนเอง (Self – Assessment) การประเมินที่ผู้รับการฝึกฝนเรียนรู้ได้มีโอกาสในการพิจารณาความสามารถหรือการทำงานของตนเอง จากเกณฑ์การประเมินที่กำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้ประเมินได้สารสนเทศในการฝึกฝนพัฒนาตนเองต่อไปในอนาคต

12. การประเมินเพื่อน (Peer Assessment) การประเมินที่ผู้เข้าร่วมทำกิจกรรมฝึกฝนเรียนรู้ ได้มีโอกาสในการให้สารสนเทศหรือข้อมูลย้อนกลับแก่เพื่อนร่วมการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ผู้ประเมินได้เห็นทั้งจุดเด่นและจุดที่ควรได้รับการพัฒนาของเพื่อนร่วมการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นำมาสู่การสะท้อนกลับในการพัฒนาตนเองในอนาคตต่อไป

จากการศึกษาแนวทางการวัดและประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ขั้วต้น พบว่าการ การประเมินผลงาน (Assignment) และประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นแนวทางการวัดและประเมินที่เหมาะสม เนื่องจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น 5 ขั้นตอน เกิดจากการมอบหมายงานตามขั้นตอนการเรียนรู้ และได้ผลลัพธ์เป็นนวัตกรรมสีเขียว รวมถึงสะท้อนการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับการจัดการเรียนการสอน ที่เป็นการบูรณาการสมรรถนะที่สำคัญในการฝึกฝนเรียนรู้เพื่อแสดงออกในสถานการณ์ความเป็นจริง หรือสถานการณ์ที่ผู้เรียนต้องเผชิญในชีวิตประจำวันเกิดเป็นสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่เกิดจากการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติร่วมกัน ยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญและสัมพันธ์กับการเรียนการสอน มีการประเมินผลเชิงปริมาณและคุณภาพ และนำประโยชน์ของผลสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนการประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) ได้เสนอขั้นตอนการประเมินสมรรถนะไว้ 5 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยนำไปประยุกต์ใช้สำหรับประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสมรรถนะให้มีความชัดเจนในระดับพฤติกรรมที่สังเกตได้ กำหนดเกณฑ์การปฏิบัติที่มีความชัดเจน (Performance Criterion) สิ่งที่จะอาจจะเป็นกระบวนการ (Process) หรือผลงาน (Product) กำหนดลักษณะกลุ่มเป้าหมายในการประเมินทั้งใน ระดับรายบุคคล (Personal Level) หรือ เป็นรายกลุ่ม (Group Level)

ขั้นที่ 2 ออกแบบกิจกรรมเพื่อประเมินสมรรถนะ ออกแบบกิจกรรมที่พัฒนาสมรรถนะ และประเมินสมรรถนะขณะทำกิจกรรม หรือกำหนดสถานการณ์ในการประเมินสมรรถนะจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นแบบองค์รวม

ขั้นที่ 3 กำหนดลักษณะการประเมิน (Assessment Specification) กำหนดวิธีการประเมิน เกณฑ์การประเมินหรือเกณฑ์การให้คะแนน และกำหนดน้ำหนักคะแนน โดยกรอบการประเมินต้องเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ใช้ในการวัดสมรรถนะได้อย่างครบถ้วนครอบคลุม รวมถึงกำหนดผู้มีส่วนร่วมในการประเมินการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ดำเนินการประเมินตามสถานการณ์การประเมินที่กำหนด เพื่อใช้เป็นหลักฐาน (Evidence) ในการสะท้อนระดับการพัฒนาของสมรรถนะที่ต้องการประเมิน เช่น ภาพ การบันทึก วิดีทัศน์ ชิ้นงาน ใบงาน โครงการ รายงาน และรายงานวิจัย

ขั้นที่ 5 แผลผลการให้คะแนนรวมถึงการสะท้อนข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับในการพัฒนาผู้เรียน และการพัฒนากิจกรรมการพัฒนาและการประเมินนั้น เช่น การสะท้อนผลถึงความรู้จำเป็นในการลงมือปฏิบัติการนั้น ทั้งความรู้พื้นฐานและความรู้ในเชิงวิธีการดำเนินการ และความสามารถย่อยปฏิบัติในการนำความรู้ไปใช้โดยปรับให้เหมาะสมกับสถานการณ์ รวมถึงการลงมือปฏิบัติด้วยการบูรณาการความรู้ ทักษะความสามารถ และกรอบของคุณลักษณะการปฏิบัติที่ดี เจตคติต่อการปฏิบัติหรือค่านิยมที่ดีเป็นเครื่องกำกับในการปฏิบัติที่ซับซ้อนในชีวิตประจำวันได้

จากขั้นตอนการประเมินสมรรถนะข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินและสร้างเครื่องมือที่ใช้วัดสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยในขั้นที่ 1 ได้กำหนดชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียวเป็นเป้าหมาย ขั้นที่ 2 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ขั้นที่ 3 สร้างแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ขั้นที่ 4 ดำเนินการประเมินจากชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียว ที่เป็นการสะท้อนผลจากการเรียนรู้ และขั้นที่ 5 แผลผลคะแนน และสะท้อนการเรียนรู้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อใช้ในงานวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) ได้เสนอเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับครูผู้สอนประเมินผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้แก่

1. แบบประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียนสำหรับครูผู้สอนประเมิน มีลักษณะเป็นแบบประเมินเกณฑ์คุณภาพ (Rubric) โดยเกณฑ์การประเมินในแต่ละตัวชี้วัดจะมีลักษณะเป็นเกณฑ์แบบแยกส่วน (Analytic Criteria) ซึ่งแบ่งคุณภาพออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับยอดเยี่ยม ระดับดี ระดับพอใช้ หรือผ่านเกณฑ์ และระดับปรับปรุงหรือไม่ผ่านเกณฑ์ โดยเกณฑ์การคะแนนแต่ละตัวชี้วัดมีดังนี้ คือ ระดับดีเยี่ยมได้ 3 คะแนน ระดับดีได้ 2 คะแนน ระดับพอใช้หรือผ่านเกณฑ์ได้ 1 คะแนน และระดับปรับปรุงหรือไม่ผ่านเกณฑ์ได้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์โครงสร้างแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนสำหรับครูผู้สอนประเมินนักเรียนดังแสดงในตาราง 6 และตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ตัวชี้วัดที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี ดังแสดงในตาราง 7 และตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ตัวชี้วัดที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี ดังแสดงตาราง 8

ตาราง 7 แสดงโครงสร้างแบบประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน สำหรับครูผู้สอนประเมินนักเรียน

สมรรถนะ	ตัวชี้วัด	ลักษณะเครื่องมือ	จำนวนข้อ
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ	แบบประเมิน	4
	ความคิด ความรู้สึก และทัศนคติของตนเอง	คุณภาพ	
	ด้วยการพูดและการเขียน	(Rubric)	
	1.2 พุดเจรจาต่อรอง		2
	1.3 เลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร		2
	1.4 เลือกใช้วิธีการสื่อสาร		1

ตาราง 7 (ต่อ)

สมรรถนะ	ตัวชี้วัด	ลักษณะเครื่องมือ	จำนวน ข้อ
2. ความสามารถ ในการคิด	2.1 คิดพื้นฐาน		3
	2.2 คิดขั้นสูง		3
3. ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	3.1 ใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยการ วิเคราะห์ปัญหา กำหนดการแก้ปัญหา ตรวจสอบและสรุปผล		13
	3.2 ผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหา		1
4. ความสามารถ ในการใช้ทักษะ ชีวิต	4.1 นำกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายไปใช้ ในชีวิตประจำวัน		1
	4.2 เรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง		3
	4.3 ทำงานและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมี ความสุข		3
	4.4 จัดการกับปัญหาและความขัดแย้งใน สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม		1
	4.5 ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและ สภาพแวดล้อม		2
	4.6 หลีกเลียงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ที่ ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น		2

ตาราง 8 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) สมรรถนะที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ตัวชี้วัดที่ 2 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี

ระดับคุณภาพ			
พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้/ผ่านเกณฑ์ (1)
1. กำหนดปัญหาหรือความต้องการ ความต้องการ	ระบุปัญหาหรือความต้องการ ได้ชัดเจน และครอบคลุม กับงานที่ทำ	ระบุปัญหาหรือความต้องการ ได้ชัดเจน แต่ไม่ครอบคลุม และตรงกับงานที่ทำ	ระบุปัญหาหรือความต้องการ ไม่ตรงหรือไม่ได้
2. การรวบรวมข้อมูล	ใช้เทคโนโลยีรวบรวมข้อมูลได้ ถูกต้อง น่าเชื่อถือตรงกับ ปัญหาหรือความต้องการเพียง พอนำมาใช้งาน	ใช้เทคโนโลยีรวบรวมข้อมูลได้ ถูกต้องตรงกับปัญหาหรือ ความต้องการ เพียงพอนำมาใช้งาน	ใช้เทคโนโลยีรวบรวมข้อมูล ได้ไม่ตรงกับปัญหาหรือ ความต้องการ
3. เลือกวิธีการ	เลือกวิธีการได้ตรงกับปัญหา หรือความถูกต้องทุกครั้ง	เลือกวิธีการได้ตรงกับปัญหา หรือความถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่	เลือกวิธีการไม่ตรงกับปัญหา หรือความต้องการ
4. การออกแบบ และปฏิบัติการ	ใช้เทคโนโลยีในการออกแบบ และแก้ไขปัญหาหรือความ ต้องการที่ออกแบบไว้ได้สำเร็จ ทุกขั้นตอน	ใช้เทคโนโลยีในการออกแบบ และแก้ไขปัญหาหรือความ ต้องการที่ออกแบบไว้ได้สำเร็จ เกือบทุกขั้นตอน	ใช้เทคโนโลยีในการ ออกแบบและแก้ไขปัญหา หรือความต้องการได้ แต่ไม่ สามารถปฏิบัติตามแผน ที่ออกแบบไว้ได้สำเร็จ

ตาราง 8 (ต่อ)

ระดับคุณภาพ				
พฤติกรรมบ่งชี้	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้/ผ่านเกณฑ์ (1)	ปรับปรุง (0)
5. ทดสอบ	มีการทดสอบและกระบวนการทำงานอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทุกขั้นตอน	มีการทดสอบและกระบวนการทำงานอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการเกือบทุกขั้นตอน	มีการทดสอบและกระบวนการทำงานอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการบางขั้นตอน	มีการทดสอบกระบวนการทำงานทำงานแต่ไม่มีหลักวิชาการสนับสนุน
6. ปรับปรุงแก้ไขงาน	งานไม่มีข้อบกพร่องหรือมีข้อบกพร่องได้รับการแก้ไขทั้งหมด	ข้อบกพร่องของงานได้รับการแก้ไขเกือบทั้งหมด	ข้อบกพร่องของงานได้รับการแก้ไข เป็นบางส่วน	ข้อบกพร่องของงานได้รับการแก้ไขเล็กน้อย
7. การประเมินผล	ใช้เทคโนโลยีในการประมวลผลจนเกิดชิ้นงาน/ภาระงาน ที่สามารถแก้ปัญหาหรือความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เทคโนโลยีในการประมวลผลจนเกิดชิ้นงาน/ภาระงาน ที่สามารถแก้ไขปัญหหรือความต้องการได้	ใช้เทคโนโลยีในการประมวลผลจนเกิดชิ้นงาน/ภาระงาน แต่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาหรือความต้องการได้	ไม่สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อประเมินผลหรือสรุปผลการดำเนินงาน

2. แบบประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียนสำหรับนักเรียนประเมินตนเอง ลักษณะเป็นมาตรวัดประมาณค่า (Rating scale)

การวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

1) การวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละแต่ละสมรรถนะ ผลการประเมินที่ได้จากแหล่งประเมินต่างๆ ในแต่ละสมรรถนะจะมีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-3 แล้วนำผลการประเมินแต่ละแหล่งมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) เพื่อเป็นค่าคะแนนในแต่ละสมรรถนะของผู้เรียน โดยมีระดับคุณภาพของสมรรถนะดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงระดับคุณภาพในแต่ละสมรรถนะ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ
ดีมาก/ผ่านขั้นสูง	มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป
ดี/ผ่าน	มีคะแนนระหว่างร้อยละ 40-74
ปรับปรุง	มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 40

2) การวิเคราะห์ข้อมูลสมรรถนะในภาพรวม โดยนำคะแนนที่ได้ในแต่ละสมรรถนะมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยในภาพรวมของทุกสมรรถนะ (ผลรวมของคะแนนในทุกสมรรถนะหารด้วยจำนวนสมรรถนะ) และนำไปเทียบกับเกณฑ์ในการตัดสิน ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 แสดงระดับคุณภาพในภาพรวมของสมรรถนะ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ
ดีเยี่ยม	มีผลการประเมินในระดับดี/ผ่าน ครบทั้ง 5 สมรรถนะ
ดี	มีผลการประเมินในระดับดี/ผ่าน 4 สมรรถนะ
พอใช้	มีผลการประเมินในระดับดี/ผ่าน 3 สมรรถนะ
ปรับปรุง	มีผลการประเมินในระดับดี/ผ่าน 1-2 สมรรถนะ

พนิดา วัชรรังสี (2560) ได้พัฒนาเครื่องมือที่ใช้วัดสมรรถนะและคุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการของนักเรียนในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยในเครือข่ายเบญจมมิตร

แบบสอบถาม เป็นลักษณะการให้ตรวจสอบรายการ (Check list) ประเมินค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ เป็นแบบตรวจสอบรายการ ได้แก่ เพศ อายุ สถานศึกษาที่กำลังศึกษา ชั้นปีที่กำลังศึกษา

ตอนที่ 2 สมรรถนะในการเป็นผู้ประกอบการของผู้เรียน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ อัตมโนทัศน์ แรงจูงใจ อุปนิสัย

ตอนที่ 3 คุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ ได้แก่ มีเป้าหมาย มีความมุ่งมั่น มีความอ่อนน้อม มีภาวะผู้นำ กล้าตัดสินใจ มีเทคนิคการทำงาน มีความริเริ่มสร้างสรรค์ มีความต้องการประกอบการ มีความสามารถในการบริหารจัดการ

ตอนที่ 2 และ 3 เป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ คือ ระดับไม่มีเลย มีระดับปานกลาง มีระดับดี มีในระดับดีมาก โดยมีความหมายของระดับ ได้แก่ 5 คะแนน หมายถึง ความคิดเห็นดีมาก 4 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นดี 3 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นปานกลาง 2 คะแนน หมายถึง มีระดับความคิดเห็นน้อย และ 1 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นไม่มีเลย

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นการตอบคำถามแบบปลายเปิด

จากข้อมูลที่กล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแนวทางการพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่เป็นลักษณะเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) และประยุกต์ใช้แนวทางการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่บ่งชี้ ตามแบบสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) โดยมีระดับคุณภาพ 4 ระดับ ตามที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ ระดับพื้นฐาน (Foundation) ระดับกำลังพัฒนา (Developing) ระดับสูง (Advanced) และระดับเชี่ยวชาญ (Expert)

ความคิดเห็น

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็น โดยครอบคลุมประเด็นที่หัวข้อ ดังต่อไปนี้

ความหมายของความคิดเห็น

จำลอง เงินดี (2544) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในลักษณะที่ไม่ลึกซึ้งเหมือนทัศนคติ ความคิดเห็นนั้นอาจจะสามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแสดงออกส่วนหนึ่งของทัศนคติได้ สามารถสังเกตและวัดได้จากคนแต่มีส่วนที่แตกต่างไปจากทัศนคติตรงที่ทัศนคตินั้นเข้าตัวอาจจะตระหนักหรือไม่ตระหนักก็ได้

สงวน คำรศ (2551) กล่าวว่า ความคิดเห็นเป็นการแสดงออกโดยการพูดหรือเขียนเกี่ยวกับทัศนคติหรือความเชื่อ หรือค่านิยมของบุคคล ความคิดเห็นไม่เหมือนทัศนคติตรงที่ไม่จำเป็นต้องแสดงความรู้ อารมณ์หรือการแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อสิ่งหนึ่งเป็นคู่พร้อมเหตุผลที่บุคคลคิดขึ้นมาและถ้าไม่มีคนเห็นด้วยก็อาจเปลี่ยนคำพูดดังกล่าวได้ ดังนั้นบุคคลที่มีทัศนคติ หรือความเชื่อ หรือค่านิยมอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ถ้าไม่แสดงความคิดเห็นออกมาก็จะไม่มีบุคคลใดทราบเลยว่าบุคคลนั้นมีทัศนคติหรือความเชื่อหรือค่านิยมเช่นใด

ทวี เสรหมัญ (2550, น. 35; อ้างถึงใน พิสิทธิ์ อุดชาชน และคณะ, 2558 น.7) กล่าวว่าความคิดเห็นเป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกที่อยู่บนพื้นฐานของข้อเท็จจริง และทัศนคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะบุคคล หรือสถานการณ์ เป็นต้น ความคิดเห็นยากจะเป็นไปในทางเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยต่อสิ่งนั้นก็

วรัทยา พรหมสุนทร (2555, น. 6) ได้สรุปไว้ว่า ความคิดเห็นเป็นการศึกษาถึงความรู้สึกของบุคคล หรือกลุ่มบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และอาจส่งผลถึงการแสดงออกทางพฤติกรรมของความคิดเห็น

สิทธิ์ อุดชาชน และคณะ (2558, น.7) ได้กล่าวว่า ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกที่เกิดจากความรู้สึกภายในต่างๆ ซึ่งความรู้สึกภายในนั้นอาจเป็นเพียงเจตคติหรือความเชื่อหรือค่านิยม หรือถ้าจะกล่าวในลักษณะในแง่ของจิตวิทยาก็กล่าวได้ว่าเจตคติ ความเชื่อ

จากข้อมูลที่ได้มาข้างต้นนั้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความคิดเห็น คือ ความรู้สึกนึกคิดของบุคคล ที่เกี่ยวข้องกันกับเจตคติ ความเชื่อ หรือค่านิยม กับบุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือ เรื่องใดเรื่องหนึ่ง และไม่จำเป็นที่จำแสดงออกไปในทิศทางเดียวกัน

ความสำคัญของความคิดเห็น

จิตรจำนง สุภาพ (2544) ได้กล่าวว่า ความสำคัญของความคิดเห็น คือ ความคิดเห็นมีอิทธิพลครอบงำและมีบทบาทกำหนดวิถีชีวิตและสังคมของมนุษย์เป็นอย่างมาก สามารถพัฒนาชีวิตสังคม หรือมนุษยชาติทั้งหมดไปสู่ความเจริญงอกงามหลุดพ้น หรือนำไปสู่ความเสื่อมก็ได้

วรัทยา พรหมสุนทร (2555) ได้กล่าวว่า ความคิดเห็นเป็นการศึกษาความรู้สึกของบุคคล กลุ่มคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แต่ละคนจะแสดงความเชื่อและความรู้สึกใดๆ ออกมา โดยการพูด เขียน เป็นต้น การสำรวจความคิดเห็นจะเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบายต่างๆ การเปลี่ยนแปลงระบบงาน เพราะทำให้การดำเนินการต่างๆ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและคามพอใจของผู้เข้าร่วมงาน

สิทธิ์ อุดชาชน และคณะ (2558, น.7) ได้สรุปว่า ความสำคัญของความคิดเห็น คือ ความคิดเห็นเป็นการศึกษาความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งแต่ละบุคคลจะแสดงออกถึงความเชื่อและความรู้สึกใดๆ ออกมาเมื่อมีการพูด หรือการเขียน เป็นต้น การสำรวจความคิดเห็นจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารงานต่างๆ เพราะจะทำให้งานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุวัตถุประสงค์

จากที่มีผู้ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของความคิดเห็นข้างต้นนั้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความสำคัญของความคิดเห็น คือ การแสดงออกต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบุคคล ซึ่งจะสามารถทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์หรือเป็นโทษ ย่อมขึ้นอยู่กับการแสดงออกของบุคคลที่มีต่อเรื่องนั้นๆ

องค์ประกอบของความคิดเห็น

จากการศึกษาวิจัยพบว่า มีผู้ที่ได้ให้นิยามขององค์ประกอบความคิดเห็นไว้ ดังนี้

วรัทยา พรหมสุนทร (2555) ได้สรุปไว้ว่า การวัดความคิดเห็นจะช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางหรือนโยบายให้เหมาะสมกับความคิดเห็นส่วนรวมได้ โดยความคิดเห็นทั่วต้องประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ

1. บุคคลที่จะถูกวัดสิ่งเร้า
2. การตอบสนองซึ่งจะออกมาเป็นระดับสูง ต่ำ มาก น้อย
3. วิธีวัดความคิดเห็น

จากองค์ประกอบความคิดเห็นนี้ ผู้วิจัยได้นำไปวิเคราะห์ในการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการประเมินความคิดเห็นในงานวิจัยนี้

การวัดและประเมินความคิดเห็น

1) การวัดความคิดเห็น

Hurlock (1955, p.186 อ้างถึงใน วิทยาลัย พรหมสุนทร, 2555) กล่าวว่า สามารถวัดความคิดเห็นได้โดย

1. ใช้การสังเกต โดยการสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในด้านต่างๆ
 2. ใช้การสัมภาษณ์โดยถามว่าชอบอะไร ไม่ชอบอะไร สนใจเรื่องอะไร
 3. ใช้การสนทนาโดยการศึกษาเรื่องที่ชอบสนทนา การสนทนาจะเป็นการสะท้อนให้เห็นความสุขของคนนั้น
 4. ศึกษาจากข้อเขียน สมุดบันทึกประจำวัน จดหมาย เพื่อดูว่าเกี่ยวกับเรื่องอะไร ซึ่งข้อเขียนจะสะท้อนถึงความสนใจได้ดีเช่นเดียวกับการสนทนา
 5. โดยการสอบถามถึงความปรารถนา
- ดวงเพ็ญ ทுகิต (2550) ได้กล่าวถึงหลักการวัดความคิดเห็นว่ามาตรวัดเจตคติหรือทัศนคติหรือความคิดเห็นที่เป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย มี 4 วิธี ได้แก่

1. วิธีคิดแบบสเกลวัดความต่างทางศัพท์ (S-D Scale : Semantic Differential Scale) เป็นวิธีวัดทัศนคติ หรือความคิดเห็น โดยอาศัยคุณสมบัติที่มีความหมายตรงข้ามกัน เช่น ดี-เลว ชัยชนะ-พ่ายแพ้ เป็นต้น
2. วิธีลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) เป็นวิธีสร้างมาตรวัดทัศนคติ หรือความคิดเห็นในแนวเดียวกันมากที่สุด เพราะเป็นวิธีสร้างมาตรวัดที่ง่าย ประหยัดเวลา ผู้ตอบเวลา ผู้ตอบสามารถแสดงทัศนคติในทางที่ชอบหรือไม่ชอบ โดยยึดอันดับความชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งอาจมีคำตอบให้เลือก 5 หรือ 4 คำตอบ และให้คะแนน 5 4 3 2 1 หรือ -2 -1 0 1 2 เป็นต้น
3. วิธีกัทแมนสเกล (Guttman Scale) เป็นวิธีสร้างมาตรวัดทัศนคติ หรือความคิดเห็นในแนวเดียวกัน และสามารถจัดอันดับทัศนคติสูง-ต่ำ แบบเปรียบเทียบกันและกันได้ อย่างต่ำสุดหรือสูงสุด และแสดงถึงการสะสมของข้อความความคิดเห็น
4. วิธีเทอร์สโตนสเกล (Thurstone Scale) เป็นวิธีการสร้างมาตรวัดออกเป็นปริมาตรแล้ว เปรียบเทียบตำแหน่งความคิด หรือทัศนคติไปในทางเดียวกัน และเสมือนเป็น Scale ที่มีช่วงห่างกัน

จากข้อมูลที่ได้ค้นพบข้างต้น ผู้วิจัยได้วัดความคิดเห็นที่สอดคล้องตามวิธีการที่ 5 การสอบถามถึงความปรารถนา (Hurlock, 1995) และวิธีเทอร์สโตนสเกล (Thurstone Scale)

สำหรับเปรียบเทียบตำแหน่งความคิด หรือทัศนคติไปในทางเดียวกัน เพื่อใช้ในการพัฒนาเครื่องมือประเมินความคิดเห็น

2) เครื่องมือประเมินความคิดเห็น

จากการศึกษาการวัดความความคิดเห็น ผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ประเมินความคิดเห็น ดังนี้

นิยม จันทรนวล (2562) ได้กล่าวว่า เครื่องมือทางสังคมศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความคิดเห็น ได้แก่

1. แบบสอบถาม
2. แบบสัมภาษณ์
3. แบบทดสอบ
4. แบบบันทึกข้อมูล
5. แบบตรวจสอบ

มหาวิทยาลัยมหิดล (2019) ได้นิยามศัพท์การทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (After Action Review: AAR) ไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในกระบวนการทำงาน เพื่อทบทวนวิธีการทำงานทั้งด้านความสำเร็จและปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ไม่ใช่อันที่ค้นหาคนที่ไม่ใช่การกล่าวโทษ แต่เป็นการทบทวนเพื่อร่วมกันสะท้อน และทบทวนกระบวนการต่างๆ นำบทเรียนที่ได้จากความสำเร็จและปัญหาที่เกิดขึ้น มาจัดทำและพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น โดยมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงาน แบ่งวิธีการเป็น 2 ลักษณะ คือ การทำ AAR สำหรับผู้ร่วมกิจกรรม และการทำ AAR สำหรับผู้จัดการกิจกรรม ดังนี้

1. การทำ AAR สำหรับผู้ร่วมกิจกรรม เพื่อสะท้อนความสำเร็จ ปัญหา อุปสรรค และสิ่งที่ผู้ร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้ โดยใช้ 5 คำถาม หลังจากนั้นผู้จัดการกิจกรรมจะรวบรวมข้อมูลที่ได้จากผู้ร่วมกิจกรรมไปพัฒนาปรับปรุงกระบวนการจัดการกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. การทำ AAR สำหรับผู้จัดการกิจกรรม เพื่อสะท้อนการจัดการจัดการแต่ละครั้ง ให้เห็นทุกกระบวนการ ตั้งแต่ก่อน ระหว่าง และหลังจัดการกิจกรรม ทำให้ทีมงานเกิดการเรียนรู้ร่วมกันว่า อะไรคือสิ่งที่พัฒนาได้ดี อะไรคือปัญหาอุปสรรค และสรุปแนวทางแก้ปัญหาาร่วมกัน เพื่อจัดทำเป็นแนวทาง/ขั้นตอน ของการทำกิจกรรมครั้งต่อไป หรือเรียนรู้ต่อยอดไปที่กิจกรรมอื่นๆ มี 5 คำถามที่ใช้ในการทำ AAR ประกอบด้วย

1. เป้าหมายหรือความคาดหวังของท่าน
2. เป็นไปตามเป้าหมายหรือความคาดหวังหรือไม่ เพราะอะไร
3. สิ่งที่เกิดขึ้นเป้าหมายหรือความคาดหวัง เพราะอะไร
4. สิ่งที่ไม่เป็นไปตามเป้าหมายหรือความคาดหวัง หรือปัญหาที่พบ เพราะอะไร
5. ท่านจะกลับไปทำอะไรต่อ หรือปรับปรุงการทำงานอย่างไร

จากการศึกษาการวัดความคิดเห็น ผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ประเมินความคิดเห็นจากการสอบถามถึงความปรารถนา ซึ่งเป็นลักษณะการสอบถาม และมีความสอดคล้องกับการวัดความคิดเห็น พบว่าสามารถใช้การสอบถามทบทวนหลังการปฏิบัติงาน (After Action Review: AAR) และคำถาม 5 คำถาม มีความเหมาะสมกับการศึกษาความคิดเห็นในการวิจัยนี้

3) การวิเคราะห์ความคิดเห็น

กิริยา สังข์ทองวิเศษ (ม.ป.ป.) ได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพแบบสร้างข้อสรุป ซึ่งสามารถใช้สำหรับการประเมินความคิดเห็นได้ มี 3 ชนิด ได้แก่

1. การวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) คือ การอ้างเหตุผลโดยอาศัยหลักฐานจากประสบการณ์ และเริ่มต้นจากข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะ (particular) ไปสู่ข้อสรุปซึ่งมีลักษณะทั่วไป (universal) มีความน่าเชื่อถือของข้อสรุปอยู่ในระนาบโอกาสหรือความน่าจะเป็น (probability) แต่มักจะให้ความรู้ใหม่เสมอ

2. การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 แบบใช้ทฤษฎี คือ การแยกชนิดในเหตุการณ์นั้นๆ โดยยึดแนวคิดทฤษฎีเป็นกรอบ ได้แก่

1) การกระทำ (Acts) คือ เหตุการณ์หรือสถานการณ์ หรือพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง ไม่ยาวนานหรือต่อเนื่อง

2) กิจกรรม (Activities) คือ เหตุการณ์หรือสถานการณ์ หรือชนมประเพณีที่เกิดขึ้นในลักษณะต่อเนื่อง มีความผูกพันกับคนบางคน หรือบางกลุ่ม

3) ความหมาย (Meaning) คือ การที่บุคคลอธิบายหรือสื่อสาร หรือให้ความหมายเกี่ยวกับการกระทำกิจกรรม อาจเป็นการให้ความหมายในลักษณะเกี่ยวกับโลกทัศน์ ความเชื่อ ค่านิยม บรรทัดฐาน

4) ความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความเกี่ยวข้องระหว่างบุคคลหลายๆ คน ในสังคมที่ศึกษาในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง อาจจะเป็นรูปของหารเข้ากันได้ หรือความขัดแย้งก็ได้

5) การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (Participation) คือ การที่บุคคลมีความผูกพัน และเข้าร่วมกิจกรรม หรือปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์

6) สภาพหรือสถานการณ์ (Setting) คือ สถานการณ์ที่กระทำหรือกิจกรรม ที่เกิดขึ้นจริง ขณะทำการศึกษา

2.1 แบบไม่ใช้ทฤษฎีจำแนกชนิดข้อมูล คือ การจำแนกข้อมูลที่จะวิเคราะห์ตาม ความเหมาะสมกับข้อมูล ซึ่งอาจใช้สามัญสำนึก หรือประสบการณ์ของผู้วิจัยอาจพิจารณา ดูความสม่ำเสมอของการเกิดของข้อมูลต่างๆ และอธิบายสาเหตุของปรากฏการณ์

3. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบข้อมูล (Constant Comparison) คือ ใช้วิธีการเปรียบเทียบโดยนำข้อมูลที่เป็นปรากฏการณ์ มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ใช้การสังเกต หรือ รวบรวมข้อมูลได้หลายๆ อย่าง แล้วนำมาแยกชนิด นำมาเปรียบเทียบกัน

จากข้อมูลที่ได้ค้นพบข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้การสรุปและวิเคราะห์ประเด็น โดยวิธีอุปนัย (Analytic Induction) จากความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เนื่องจากสามารถสรุปและจำแนกประเด็น ความคิดเห็นได้อย่างหลากหลายและไปในทิศทางเดียวกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิด เชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษางานวิจัยทางการศึกษาสังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้และ สันนิษฐานงานวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงออกแบบ

ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็น ฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสอนออกแบบและนักออกแบบที่มีต่อ ปัจจัยการออกแบบสร้างสรรค์อัตลักษณ์ไทย 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบ เป็นฐาน 3) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอน งานวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านสอนออกแบบและนักออกแบบจำนวน 10 ท่าน ระยะที่ 2

เป็นการพัฒนารูปแบบการสอน และระยะที่ 3 ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอน ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาออกแบบ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 36 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย รูปแบบการสอน แบบประเมินผลงานผู้เรียน แบบสอบถามความคิดเห็น ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวสอบก่อนสอบหลัง (One group pretest – posttest design) โดยทดลองใช้รูปแบบด้วยแบบฝึกหัดที่แตกต่างกัน ได้แก่ หนูมาน ทศกัณฐ์ และ ครุฑยุคนาค นำคะแนนผลงานของผู้เรียนทั้งหมดมาเปรียบเทียบกับ t-test ผลการวิจัยสรุปได้ว่า หลักการของรูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทย ประกอบด้วย 1) การสร้างประสบการณ์เกี่ยวกับอัตลักษณ์ไทย 2) การวิเคราะห์รูปทรงนัยยะไทย 3) การสังเคราะห์และออกแบบ และองค์ประกอบของรูปแบบการสอนได้แก่ 1) โจทย์ในงานออกแบบ 2) เนื้อหา 3) ผู้สอน 4) ผู้เรียน 5) สื่อการสอน 6) กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 7) การประเมินผล ผลการใช้รูปแบบการสอนพบว่า คะแนนผลงานออกแบบที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทย หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญที่ระดับ .05 ข้อเสนอแนะการทำวิจัยในครั้งต่อไป คือ การศึกษาผลงานออกแบบอัตลักษณ์ไทยในบริบทอื่นนอกเหนือจากผลงานสร้างสรรค์ เช่นการศึกษาผลงานออกแบบด้านสุนทรียศาสตร์

ณชนก หล่อสมบูรณ์ และคณะ (2562) ได้ศึกษาการจัดการศึกษามุ่งเน้นให้คนสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมุ่งเน้น การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เพื่อพัฒนาสิ่งใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นวิชาศิลปะจึงมีบทบาทสำคัญ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติที่ช่วยส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์ โดยศิลปะกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน ศิลปะร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถค้นหารูปแบบหรือวิธีการใหม่ๆ ของ การถ่ายทอดประสบการณ์ศิลปะในผลงานศิลปะของผู้เรียนอันจะนำไปสู่การค้นพบนวัตกรรมการแสดงออกทางศิลปะ โดยดำเนินการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางปัญญา และกระบวนการทำงานแบบร่วมมือ ซึ่งเริ่มจากงานศิลปะหรือวัตถุศิลปะกับคำถามกระตุ้นความคิด เพื่อส่งเสริมการรับรู้และความเข้าใจอย่างซาบซึ้ง สร้างการทำงานแบบร่วมมือในการระดมสมอง ทำงานเป็นทีม และลงมือปฏิบัติจริงด้วยการสร้างต้นแบบและการทดสอบ เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์อันนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมการแสดงออกทางศิลปะให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและความคาดหวังทางสังคมที่มุ่งการสร้างสรรค์นวัตกรรมสนับสนุนการเติบโตทางเศรษฐกิจผ่านกิจกรรมศิลปะ การเรียนการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนประสบการณ์เพื่อกระตุ้นความคิด 2) ขั้นระดมสมอง เพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาและการแสดงออกเป็นงานศิลปะ 3) ขั้นการสร้างสรรค์ด้วยการลงมือปฏิบัติ และ 4) ขั้นนำเสนอต่อสาธารณะและรับฟังความคิดเห็น

สมิตรา บุษบา และสุมาลี ชูมาลี (2563) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยการใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้ 2.1) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 2.2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/11 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบวัดความพึงพอใจ 5 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ T - Test ซึ่งจาก พบว่าการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 82.41/79.68 และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ละมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรม ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการนำไปใช้อยู่ในระดับดีมาก

ชญาภรณ์ เอกธรรมสุทธิ และคณะ (2563) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทางการคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการสะท้อนคิดการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมการพยาบาล โดยใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวทางการสะท้อนคิดการปฏิบัติ แบ่งเป็น 2 ระยะ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมการพยาบาล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมและสร้างแรงบันดาลใจ 2) การศึกษาข้อมูลและระบุประเด็นปัญหา 3) การสืบค้นข้อมูลและทวนสอบแนวทางการแก้ปัญหา 4) การสร้างและตรวจสอบต้นแบบนวัตกรรมการพยาบาล และ 5) การเผยแพร่และสะท้อนการเรียนรู้ ผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.67$, $SD = 0.13$) ผู้สนใจที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้ ควรศึกษาคู่่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนอย่างละเอียด เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน

ฐานิตตา นัตติ (2564) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่พัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน เรื่องวัสดุและการใช้ประโยชน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานหลังจากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 40 คน การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียน และแบบวัดความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่พัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน ควรมีลักษณะดังนี้

- 1) ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์ปัญหาเพื่อสอบถามข้อมูลและเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง
- 2) ครูและนักเรียนจะต้องร่วมกันอภิปรายเสนอความคิดเห็นถึงประเด็นปัญหาเพื่อกำหนดเป้าหมายในการสร้างชิ้นงาน
- 3) นักเรียนระดมความคิดและบูรณาการความรู้มาตัดสินใจเลือกแนวคิดในการวางแผนสร้างชิ้นงาน
- 4) นักเรียนเขียนแบบร่างชิ้นงานที่มีรูปร่างและลวดลายที่สร้างสรรค์และสามารถสร้างชิ้นงานได้ตรวจสอบตามแบบ
- 5) นักเรียนทดสอบชิ้นงานอย่างถูกต้องตรงตามเงื่อนไขและปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานเพื่อนำเสนอผลงานตามประเด็นที่กำหนด และผลการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานเพิ่มสูงขึ้น

พิชชานันท์ ปานพรม (2564) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษา เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวันเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม และศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษา จากการเรียนรู้โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน มีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 32 คน โดยการจัดการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการจำนวน 4 วงจร ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นนิยามปัญหา 3) ขั้นสร้างความคิด 4) ขั้นสร้างต้นแบบ และ 5) ขั้นทดสอบ

เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อน แบบสังเกต ชิ้นงาน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหาแล้วและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลคุณภาพด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า ผลการศึกษาศึกษาแนวทางพบว่า การจัดการเรียนรู้ควรเลือกใช้สถานที่ สอดคล้องกับชีวิตประจำวันซึ่งใกล้ตัวนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติ สร้างชิ้นงานได้ และผลการศึกษาของการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ การผลิตและสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ การสะท้อนตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบและปรับแต่งความคิด และการสร้างความคิด

บุญชัย โชคประสพพรวย และคณะ (2564) ได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ใน วิชาการถ่ายภาพเพื่อการโฆษณา มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกระบวนการเรียนรู้ และประเมินความเหมาะสมเชิงโครงสร้างของกระบวนการเรียนรู้ โดยการประยุกต์รูปแบบขั้นตอน Model Research ของ Richey and Klein โดยแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ระยะที่ 2 การหาความเหมาะสมเชิงโครงสร้างของกระบวนการเรียนรู้ กลุ่มที่ศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ระยะที่ 1 ได้แก่ นักศึกษา จำนวน 30 คน สำหรับศึกษาความต้องการ ได้มาจากการเลือก ตัวอย่างแบบเจาะจง โดยยินดีให้ความร่วมมือและตอบแบบสอบถาม ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน สำหรับสัมภาษณ์ความคิดเห็นในการออกแบบ ที่ได้จากวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ระยะ 2 ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน สำหรับหาความเหมาะสมเชิงโครงสร้างของกระบวนการเรียนรู้ ที่ได้จากวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา ดังนี้ 1) กระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีดังนี้ 1) องค์ประกอบของกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ 7 องค์ประกอบ 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ 2) เนื้อหา 3) ผู้สอน 4) ผู้เรียน 5) เทคโนโลยีทางการศึกษา 6) วิธีการเรียนการสอน 7) การประเมินผล และ 2) ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเตรียมและบ่มเพาะ ขั้นที่ 2 การรับโจทย์และการ เข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 การระบุปัญหาและสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 การสร้างแนวคิดใหม่ ขั้นที่ 5 การวางแผน ออกแบบ และลงมือปฏิบัติ ขั้นที่ 6 การนำเสนอและประเมินผล 2) ผลการศึกษาความเหมาะสมเชิงโครงสร้างของกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า กระบวนการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($X = 4.21$, $S.D. = 0.53$) แสดงให้เห็นว่ากระบวนการเรียนรู้ ที่ออกแบบขึ้นมีความเหมาะสมเชิงโครงสร้างและสามารถนำไปใช้ได้จริง

Gustafson, Kent L. And Branch, Rob M. (2002) ได้เสนอ ADDIE Model ซึ่งเป็น รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่นักเทคโนโลยีการศึกษาให้การยอมรับและนำมาใช้เป็น

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหลากหลายประเภทอย่างแพร่หลาย โดยความสามารถที่ควรมีตามกระบวนการ 5 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis), การออกแบบ (Design), การพัฒนา (Development), การนำไปใช้ (Implement) และการประเมิน (Evaluation) จนกระทั่งได้ข้อสรุปของสมรรถนะการออกแบบระบบการเรียนการสอนเพื่อการผลิตสื่อที่ต้องการจะพัฒนานิสิตในรายวิชาในงานวิจัยนี้ มีทั้งหมด 9 ด้าน ได้แก่ 1) สมรรถนะด้านการสื่อสาร จำนวน 4 สมรรถนะย่อย 2) สมรรถนะด้านการทำงานในโลกความเป็นจริง จำนวน 3 สมรรถนะย่อย 3) สมรรถนะด้านการวางแผน จำนวน 4 สมรรถนะย่อย 4) สมรรถนะด้านวิเคราะห์ จำนวน 5 สมรรถนะย่อย 5) สมรรถนะด้านการออกแบบ จำนวน 3 สมรรถนะย่อย 6) สมรรถนะด้านการพัฒนา จำนวน 4 สมรรถนะย่อย 7) สมรรถนะด้านการบริหารจัดการ จำนวน 2 สมรรถนะย่อย 8) สมรรถนะด้านการนำไปใช้ จำนวน 2 สมรรถนะย่อย และ 9) สมรรถนะด้านประเมิน จำนวน 2 สมรรถนะย่อย

Richey Rita C., and others (2011) ได้เสนอแนวทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับฐานความรู้ด้านการออกแบบการเรียนการสอนทั้ง 4 ทฤษฎี ได้แก่ 1) ทฤษฎีระบบทั่วไป (General Systems Theory) 2) ทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory) 3) ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) 4) ทฤษฎีการสอนยุคแรกเริ่ม (Early Instructional Theory) และขอบเขตของฐานความรู้ด้านการออกแบบการเรียนการสอน 6 ด้าน Richey, Rita C., and others (2011: 9) ได้แก่ 1) ด้านผู้เรียนและกระบวนการเรียนรู้ (Learner and Learning Process) 2) ด้านการเรียนรู้และบริบทที่ส่งผลต่อความสามารถ (Learning and Performance Contexts) 3) ด้านโครงสร้างและลำดับเนื้อหา (Content Structure and Sequence) 4) ด้านกลยุทธ์การสอนและกลยุทธ์อื่นๆ ที่นอกเหนือจากการสอน (Instructional and Non instructional Strategies) 5) ด้านสื่อและระบบนำส่ง (Media and Delivery System) 6) ด้านความเป็นนักออกแบบและกระบวนการออกแบบ (Designers and Design Processes) รวมไปถึงความสามารถตามกระบวนการ ADDIE Model

Choueiri Mhanna (2013) ได้ศึกษาการคิดเชิงออกแบบว่าส่งเสริมทักษะที่สำคัญ 2 ประเภท คือ ความคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking skill) และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking skill) ให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์จากการคิดเชิงออกแบบ เมื่อมีการใช้กระบวนการดังกล่าว ผู้เรียนจะเรียนเกิดความในหลายด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร (Communication) ความสามารถในการที่จะสื่อสารข้อมูลจากความคิดและจินตนาการของนักออกแบบไปสู่ผู้อื่น ด้วยการสื่อสารทางภาษา อวัจนภาษา

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสื่อสารด้วยภาพ การสร้างแบบร่างภาพ การนำเสนอ การสื่อสารเหล่านี้เกิดขึ้นระหว่างนักออกแบบด้วยกันในการทำงานร่วมกัน หรือการสื่อสารระหว่างนักออกแบบกับผู้จ้างหรือผู้บริโภค และการสื่อสารระหว่างนักออกแบบกับโรงงานผู้ผลิต ที่จะให้ผู้ผลิตเข้าใจในโครงสร้างของงานออกแบบเพื่อผลิตออกมาได้อย่างถูกต้อง

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (Problem and Solution) การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนออกแบบมีมิติความคิดหลายประเด็น เช่น ความสวยงามในการออกแบบ การใช้วัสดุในการผลิตพฤติกรรมและการใช้งานของผู้บริโภค ข้อกฎหมาย กระบวนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม การตลาด ฯลฯ ประเด็นเหล่านี้จะถูกนักออกแบบนำมาประมวลความคิด และคัดกรองในหลายระดับชั้นจนเกิดเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

3. การร่วมมือในการทำงาน (Collaboration) การร่วมมือในการทำงาน เป็นการระดมความคิดจากคนที่มีประสบการณ์หลากหลาย จะช่วยในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว เพราะในปัจจุบันความซับซ้อนของปัญหามีเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้เกิดการเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น (Empathy) เป็นการเข้าใจถึงความรู้สึกและความต้องการที่หลากหลายของผู้อื่น เช่น ผู้บริโภค ผู้ร่วมงาน จากการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลไปยังการมองในแง่ดี (Optimism) เป็นมุมมองที่มีความจำเป็นในการเลือกทิศทางที่ดีในการแก้ปัญหาในออกแบบ

4. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) จากแรงบันดาลใจในการทำงานร่วมกันหรือข้อค้นพบใหม่ๆ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (Critical thinking) เป็นการสรุปปัญหา ตัดสินใจในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดบูรณาการ (Integrative thinking) ที่ผู้เรียนสามารถมองภาพรวมของการทำงาน ใช้ความคิดในการผสมผสานกระบวนการ หรือเทคนิคที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

5. การรู้แจ้งที่เกิดจากการทดลองเชิงประจักษ์ (Experimentalism) เกิดสร้างผลงานภายใต้หลักการกระทำการทดลอง ผลของการทดลองจะได้แสดงให้เห็นเป็นเหตุและผลในการทำงาน ทักษะและความคิด ที่กล่าวไว้นั้นจะกิดให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ต้องมีปัจจัย

Koszalka, Tiffany A., and others (2013) ได้ศึกษาและพัฒนาสมรรถนะด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนเพื่อการผลิตสื่อ โดยเริ่มจากการวางกรอบสมรรถนะตามมาตรฐานสมรรถนะของนักออกแบบการเรียนการสอน ที่กำหนดกว่า นักออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ควรมีสมรรถนะหลัก 5 ด้าน ได้แก่ 1) สมรรถนะด้านพื้นฐานความเป็นมืออาชีพ จำนวน 5 สมรรถนะย่อย 24 ตัวบ่งชี้ 2) สมรรถนะด้านวางแผนและวิเคราะห์ จำนวน

4 สมรรถนะย่อย 20 ตัวบ่งชี้ 3) สมรรถนะด้านออกแบบและพัฒนา จำนวน 7 สมรรถนะย่อย 26 ตัวบ่งชี้ 4) สมรรถนะด้านประเมินและนำไปใช้ จำนวน 3 สมรรถนะย่อย 14 ตัวบ่งชี้ และ 5) สมรรถนะด้านการจัดการ จำนวน 3 สมรรถนะย่อย 17 ตัวบ่งชี้ ซึ่งสมรรถนะที่ศึกษามาดังกล่าวเป็นสมรรถนะระดับมืออาชีพ เพื่อให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและสอดคล้องกับความสามารถเฉพาะการออกแบบระบบการเรียนการสอนเพื่อการผลิตสื่อ ผู้สอนคำนึงถึงสมรรถนะที่ผู้เรียนพึงมีจากกิจกรรมการเรียนรู้

Kristin L. Cook (2018) ได้ศึกษากระบวนการออกแบบเชิงความคิดด้วยการบูรณาการและสะเต็ม โดยสำรวจภาคสถานและสำรวจตัวอย่างในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อสังเคราะห์การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในห้องเรียน K-12 ที่ใช้สอนในระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ถึง 5 ด้วยการสอนแบบสะเต็ม ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบแบบสะเต็ม ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นกลยุทธ์และกรอบการสอนที่ดีที่สุด สำหรับเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพในอนาคต อีกทั้งยังเป็นการสร้างประสบการณ์ที่หลายหลายสำหรับนักเรียนประถมศึกษาให้สามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้งด้านเนื้อหาและการปฏิบัติในชั้นสำรวจปัญหาเป็นลักษณะพิเศษของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่เป็นตัวจุดประกายความคิดให้นักเรียนทราบสาเหตุ องค์ประกอบ และสร้างวิธีการแก้ปัญหา

Myra Altman and Jessica Y. Breland (2018) ได้ศึกษากระบวนการคิดเชิงออกแบบในสุขภาพใช้การคิดเชิงออกแบบสำหรับการดูแลสุขภาพสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของนวัตกรรมและประสิทธิผลโดยมุ่งเน้นที่ความต้องการของผู้ป่วยและผู้ให้บริการมากขึ้น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ นั้นถูกนำมาใช้ในการดูแลสุขภาพอย่างไร และมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยใช้การค้นหาข้อมูลจากแหล่งออนไลน์ที่เกี่ยวกับสุขภาพ การดูแลสุขภาพ รวมถึงแนวทางการออกแบบ การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง จากนั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้กลุ่มเป้าหมายที่มีสถานะสุขภาพการแทรกแซง การศึกษาได้แบ่งออกเป็นประเภทที่ประสบความสำเร็จ ประสบความสำเร็จแบบกึ่งหนึ่ง และไปประสบผลสำเร็จ ซึ่งพบว่าการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบได้แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจของวิธีการและได้ประสิทธิภาพที่ดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ

พนิดา วัชรระรังษี (2560) ได้ศึกษาสมรรถนะและคุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการของผู้เรียนในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยในเครือข่ายเบญจมิตร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถนะในการเป็นผู้ประกอบการ และคุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการ

ของผู้เรียนที่ศึกษาในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตเครือข่ายเบญจมิตร โดยประชากร คือ ผู้เรียนในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเครือข่ายเบญจมิตรทั้ง 5 แห่งในปีการศึกษา 2558 โดยเก็บข้อมูลได้จำนวน 215 คน คิดเป็นร้อยละ 87.76 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นการให้ตรวจสอบรายการ (Check List) ประเมินค่า (Rating Scale) ทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นในระดับดี การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) ผลการวิจัยพบว่า 1. ผู้เรียนในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตเครือข่ายเบญจมิตร มีสมรรถนะในการเป็นผู้ประกอบการและคุณลักษณะของการเป็นผู้ประกอบการโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก 2. สมรรถนะในการเป็นผู้ประกอบการกับคุณลักษณะของผู้เรียนในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเครือข่ายเบญจมิตร โดยรวม และรายด้านทุกด้าน มีความสัมพันธ์กันในทางบวก และระดับสูง

สุภาภรณ์ โตโสภณ และวาริรัตน์ แก้วอุไร (2561) ได้พัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ตามแนวคิดการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ตามแนวคิด การฝึกทางปัญญาจากต้นแบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิธีการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนามี 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 2) การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ตามแนวคิดการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 3) การศึกษาผลการใช้หลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ตามแนวคิดการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 4) การประเมินหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ตามแนวคิดการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กลุ่มทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาแผนกวิชาการตลาดและการจัดการทั่วไป วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ จำนวน 24 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบวัดความรู้ ความเข้าใจการเป็นผู้ประกอบการ มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก แบบประเมินทักษะการเป็นผู้ประกอบการ มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่าที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพ 3 ระดับ แบบประเมินคุณลักษณะส่วนบุคคลต่อการเป็นผู้ประกอบการ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพ 3 ระดับ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมิน และแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ทดสอบที่ การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1. การศึกษาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า 1) สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ประกอบด้วย ด้านความรู้ความเข้าใจการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ แบบจำลองธุรกิจ การจัดการธุรกิจ การจัดการตลาด การผลิตและ การดำเนินงาน การบริหารทรัพยากรบุคคล การจัดการการเงินและการลงทุน แผนธุรกิจ การติดต่อสื่อสารและเครือข่ายทางธุรกิจ และการบริหารงานและดำเนินงานในองค์การ ด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ความสามารถในการ การปฏิบัติงานและความสามารถการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านคุณลักษณะส่วนบุคคลต่อการเป็นผู้ประกอบการ ได้แก่ ด้านแรงจูงใจในการปฏิบัติงานและ ด้านอัตมโนทัศน์ 2) แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มฝึกให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการฝึกปฏิบัติ และมีกรณีตัวอย่างประกอบหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นแบบอย่างที่ดี ผู้สอนเป็นผู้ให้ ความช่วยเหลือแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดปัญหาจนกระทั่งผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานจนสำเร็จ และ 3) การวัดและประเมินผล มีการวัดประเมินผลการเรียนรู้ให้ครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ด้วยแบบทดสอบ ด้านทักษะด้วยแบบประเมินทักษะและด้านคุณลักษณะส่วนบุคคลด้วยแบบประเมินคุณลักษณะส่วนบุคคล 2. หลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ตามแนวคิดการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มืองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบ คือ หลักการและเหตุผล จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล นำวิธีการสอนตามแนวคิดการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการด้วยกระบวนการ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเตรียมการ 2) การเป็นต้นแบบ 3) การเป็นผู้ชี้แนะและการให้ความช่วยเหลือ 4) การสะท้อนคิด 5) การไตร่ตรองความคิด 6) การต่อยอดประสบการณ์ ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า หลักสูตรและเอกสารประกอบ หลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ผลการทดลองใช้ พบว่า หลักสูตรมีความเป็นไปได้ในการนำไปสู่การปฏิบัติ 3. ผลการใช้หลักสูตร พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น มีความรู้ความเข้าใจ การเป็นผู้ประกอบการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษามีทักษะการเป็นผู้ประกอบการหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีคุณลักษณะส่วนบุคคลต่อการเป็นผู้ประกอบการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4. ผลการประเมินหลักสูตร พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรในระดับมาก และผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรให้ความเห็นว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากทั้งด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ

และด้านผลผลิต ซึ่งหลักสูตรมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีทฤษฎีรองรับที่ชัดเจน และมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้

ลลนา วงษ์ประเสริฐ และคณะ (2563) ได้ศึกษาคุณลักษณะผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาสายอาชีพะตามแนวทางประเทศไทย 4.0 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาคุณลักษณะผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาสายอาชีพะตามแนวทางประเทศไทย 4.0 2) วิเคราะห์องค์ประกอบผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาสายอาชีพะตามแนวทางประเทศไทย 4.0 3) ศึกษาแนวทางพัฒนานักศึกษาสายอาชีพะให้เป็นผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรมตามแนวทางประเทศไทย 4.0 ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research) กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาอาชีพะ 4 แห่ง จำนวน 440 คน ผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 13 คน และผู้เชี่ยวชาญในการสนทนากลุ่ม จำนวน 9 คน ผลจากการวิจัย ยังพบว่า 1) คุณลักษณะผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาสายอาชีพะตามแนวทางประเทศไทย 4.0 2) องค์ประกอบผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาสายอาชีพะตามแนวทางประเทศไทย 4.0 และ 3) ศึกษาแนวทางพัฒนานักศึกษาสายอาชีพะให้เป็นผู้ประกอบการเชิงนวัตกรรมตามแนวทางประเทศไทย 4.0 มี 4 แนวทางดังนี้ 1) ด้านสถานประกอบการ 2) ด้านวิทยาลัย/สถานศึกษา 3) ด้านผู้สอน/ศัลยภาพครู 4) ด้านการจัดการอาชีวศึกษา

สุภาภรณ์ อุดมลักษณ์ และคณะ (2564) ได้ศึกษาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการและกลยุทธ์ในการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการของนิสิตพยาบาล เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพแบบพรรณนา (Qualitative descriptive research) เพื่อ ศึกษาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ และกลยุทธ์ในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมสมรรถนะ การเป็นผู้ประกอบการของนิสิตพยาบาล ผู้ให้ข้อมูล จำนวน 20 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ (CVI) เท่ากับ 0.8 เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือน เมษายน-พฤษภาคม 2563 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) ผลการศึกษาพบว่า สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการสำหรับนิสิตพยาบาลประกอบด้วย 1) มีทักษะในการปฏิสัมพันธ์กับบุคคล (Soft skills) คือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติเชิงบวก ขยัน อดทน มีภาวะผู้นำ มีวิสัยทัศน์ และทักษะในการแก้ปัญหา 2) มีทักษะในการปฏิบัติงาน (Hard skills) คือ มีความรู้ และทักษะการบริหารธุรกิจ ยอมรับความเสี่ยง และมีความสามารถใช้เทคโนโลยี ส่วนกลยุทธ์ในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการประกอบด้วย 1) การให้ความรู้ เกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการทั้งในระดับหลักสูตรและสถาบัน 2) การจัดการเรียน การสอนหลากหลายรูปแบบ 3) การพัฒนาผู้สอนให้มีความพร้อม 4) การพัฒนากิจกรรมเสริมหลักสูตร และ 5) การสนับสนุนของ

ผู้บริหารหลักสูตร ข้อเสนอแนะในการวิจัย ควรมีการนำผลการศึกษาไปใช้ ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนและการจัดทำหลักสูตรอบรมด้านสมรรถนะการเป็น ผู้ประกอบการสำหรับนิสิตพยาบาล

Martin L. (2013) ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะของผู้ประกอบการวิธีการกระทำและการจำแนกประเภทในการศึกษาผู้ประกอบการ จุดประสงค์หลักคือเพื่อเพิ่มความเข้าใจของผู้ประกอบการที่ยึดตามการดำเนินการอย่างไรการศึกษาสามารถพัฒนาขีดความสามารถของผู้ประกอบการ การตั้งค่าเชิงประจักษ์ที่เหมาะสมสำหรับจุดประสงค์นี้คือระบุว่ามีความสัมพันธ์และอธิบายผ่านการศึกษที่ครอบคลุมของสภาพแวดล้อมทางการศึกษาต่างๆ การศึกษาผู้ประกอบการจำนวน 4 ชั้นเรียน โดยที่สามารถช่วยให้ผู้ที่ปฏิบัติงานในการศึกษาผู้ประกอบการตามการดำเนินการเพื่อเปรียบเทียบแนวทางการสอนที่แตกต่างกันและต่อมาตัดสินใจว่าจะเลือกกิจกรรมใด สถานการณ์การสอนใด นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้นักวิจัยได้มุ่งเน้นด้านที่เกี่ยวข้องมากขึ้นของการดำเนินการตามการศึกษาผู้ประกอบการ มีการเสนอความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทั้ง 4 ประเภท โดยมีเหตุการณ์ทางอารมณ์ที่กระตุ้นและอันเป็นผลจากการพัฒนาขีดความสามารถของผู้ประกอบการ

European Commission (2016) ได้พัฒนากรอบความสามารถของผู้ประกอบการพบว่า การพัฒนาศักยภาพการเป็นผู้ประกอบการของพลเมืองและองค์กรในยุโรปถือเป็นหนึ่งในวัตถุประสงค์เชิงนโยบายที่สำคัญสำหรับสหภาพยุโรปและประเทศสมาชิก 10 ปีที่แล้ว คณะกรรมาธิการยุโรปได้ระบุว่า ความคิดริเริ่มและการเป็นผู้ประกอบการเป็นหนึ่งใน 8 ความสามารถหลักที่จำเป็นสำหรับสังคมบนฐานความรู้ กรอบความสามารถของผู้ประกอบการที่นำเสนอในรายงานนี้เสนอคำจำกัดความร่วมกันของผู้ประกอบการว่าเป็นความสามารถ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างฉันทามติในหมู่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด และเพื่อสร้างสะพานเชื่อมระหว่างโลกแห่งการศึกษาและการทำงาน กรอบความสามารถของผู้ประกอบการ ได้รับการพัฒนาโดยใช้วิธีการแบบผสมผสานเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับโครงการริเริ่มใดๆ ที่มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเป็นผู้ประกอบการของพลเมืองยุโรป ประกอบด้วยความสามารถที่เกี่ยวข้องกันและเชื่อมโยงถึงกัน 3 ด้าน ได้แก่ แนวคิดและโอกาส ทรัพยากร และในการดำเนินการ แต่ละด้านประกอบด้วย 5 สมรรถนะซึ่งรวมกันเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเป็นผู้ประกอบการ กรอบการทำงานนี้พัฒนาความสามารถ 15 อย่างตามแบบจำลองความก้าวหน้า 8 ระดับ และเสนอรายการผลลัพธ์การเรียนรู้ จำนวน 442 รายการที่ครอบคลุม กรอบนี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมผู้ประกอบการให้เป็นความสามารถ นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นคำจำกัดความของพารามิเตอร์ เพื่อประเมินความสามารถของผู้ประกอบการของผู้เรียนและพลเมือง

OECD (2018) ได้พัฒนาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ พบว่าความสามารถของผู้ประกอบการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ ความคิดริเริ่มการแก้ปัญหา ความสามารถในการจัดการทรัพยากร และการเงินและความรู้ทางเทคโนโลยี ความสามารถเหล่านี้ช่วยให้ผู้ประกอบการและพนักงานผู้ประกอบการเพื่อกระตุ้นและปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง พวกเขาสามารถเป็นพัฒนาผ่านการศึกษานักประกอบการและการฝึกอบรมที่เน้นส่งเสริมความคิดและพฤติกรรมของผู้ประกอบการโรงเรียน อาชีวศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาเพิ่มมากขึ้น พัฒนาความสามารถเหล่านี้ในนักเรียนโดยเพิ่มพูนการศึกษาของนักเรียน โปรแกรมที่มีหลักสูตรการศึกษานักประกอบการโดยเฉพาะ เช่น โมดูลแบบยืดหยุ่นด้วยตนเองหรือฝังอยู่ในหลักสูตร อิงจากปัญหา วิธีการสอนและการประเมินจะประสบความสำเร็จเป็นพิเศษ ลำดับความสำคัญที่สำคัญสำหรับนโยบายสาธารณะ ได้แก่ การแนะนำความก้าวหน้า แนวทางการศึกษานักประกอบการตลอดชีวิตของนักเรียน การฝึกอบรมการศึกษานักประกอบการเฉพาะทางและการสนับสนุนสำหรับครูผู้สอนและเสริมความแข็งแกร่ง ให้ธุรกิจสตาร์ทอัพในสายอาชีพขึ้นไป สถานศึกษา รวมทั้งความเชื่อมโยงระหว่างสถานศึกษาและองค์กรสนับสนุนธุรกิจที่มีอยู่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมสีเขียว

ชญานัท หล้าแหล่ง (2559) ได้ศึกษากลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียวของธุรกิจใญ่อุตสาหกรรมการผลิตของไทยกับการทดสอบเชิงประจักษ์ของตัวแปรสาเหตุและผลลัพธ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบปัจจัยสาเหตุ ได้แก่ การมุ่งตลาดและแรงกดดันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ส่งผลต่อกลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียว ซึ่งประกอบด้วย การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สีเขียว การพัฒนากระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อมและรูปแบบการจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและทดสอบผลกระทบของกลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียวที่ส่งผลต่อคุณภาพความสัมพันธ์กับลูกค้า ประสิทธิภาพในการแข่งขัน และผลการดำเนินงานของธุรกิจ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษากับผู้บริหารธุรกิจใญ่อุตสาหกรรมการผลิตของไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ISO 14001 จำนวน 185 ราย สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ผลการศึกษาปรากฏว่าการมุ่งเน้นตลาดและแรงกดดันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียส่งผลกระทบต่อเชิงบวกต่อกลยุทธ์ นวัตกรรมสีเขียวทั้ง 3 ด้าน คือ 1) การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สีเขียว 2) การพัฒนากระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อม และ 3) รูปแบบการจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้พบว่า กลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียวเพียง 2 ด้าน คือ ด้านการพัฒนากระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อมและด้านรูปแบบการจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมส่งผลกระทบต่อเชิงบวกกับคุณภาพ ความสัมพันธ์กับลูกค้าและประสิทธิภาพในการแข่งขัน ยกเว้นด้านการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สีเขียวซึ่งไม่ส่งผล นอกจากนี้ คุณภาพความสัมพันธ์กับลูกค้าและประสิทธิภาพในการแข่งขันเชิงบวกกับผลการดำเนินงานของธุรกิจและพบว่า ตัวแปรควบคุมขนาด

ของธุรกิจมีผลกระทบต่อกลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียวด้านการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สีเขียวและด้านการพัฒนากระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียวเพื่อพัฒนาคุณภาพความสัมพันธ์กับลูกค้าและประสิทธิภาพในการแข่งขัน ตลอดจนผลการดำเนินงานของธุรกิจ

ณภัทษา ปานเจริญ และคณะ (2560) ได้ศึกษานวัตกรรมสีเขียวและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน : บทบาทของความได้เปรียบทางการแข่งขันสำหรับผู้ประกอบการไทย นี้กล่าวถึงนวัตกรรมสีเขียวและการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืนต่อบทบาท ความได้เปรียบทางการแข่งขันสำหรับผู้ประกอบการไทย เป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการไทยที่ใช้ในการสร้างความแตกต่างและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในเรื่องของผลิตภัณฑ์และบริการให้เกิดขึ้นในสายตาของ ผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วยการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์สีเขียว การพัฒนากระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อมและรูปแบบการจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยนวัตกรรมสีเขียว ที่มีผลและความสัมพันธ์กับลูกค้าและใช้เป็นแนวทางในการ กำหนดกลยุทธ์ขององค์กรเพื่อพัฒนาคุณภาพความสัมพันธ์กับลูกค้าและก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการแข่งขัน ตลอดจนผลการดำเนินงานของธุรกิจ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

Michelini, RC. and Razzoli, RP (2004) ได้ศึกษาการออกแบบเชิงนิเวศน์เศรษฐกิจ (eco-design) เป็นกระบวนการที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (product life cycle) ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนการผลิตช่วงการออกแบบ ช่วงการผลิต ช่วงการนำไปใช้ และช่วงการกำจัดหลังการใช้งานหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน โดยส่งผลดีต่อธุรกิจชุมชน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน(sustainable development) โดยหลักการพื้นฐานของการออกแบบเชิงนิเวศน์ คือ การประยุกต์หลักการของ 4R ในทุกช่วงของวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน (reduce) การใช้ซ้ำ (reuse) การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycle) และการซ่อมบำรุง (repair)

Durif, Boivin, and Julien (2010) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมว่า ในด้านอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต้องคำนึงถึงหลักการ 3R ที่ประกอบด้วย การลดการปล่อยของเสีย (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ที่ได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการ ไม่ใช่สโลว์ในการทดลอง รวมถึงส่วนประกอบของสินค้าต้องสามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ สำหรับด้านผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ

สิ่งแวดล้อมที่ใช้ในครัวเรือนต้องปราศจากมลพิษ ดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค มีความรับผิดชอบต่อสังคม และเป็นมิตรต่อธรรมชาติ

Chen, et al., (2012) ได้ศึกษาการสร้างสรรคผลิตรภัณฑ์สีเขียวไว้ว่า เป็นการผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการสร้างสรรคนวัตกรรมผลิตรภัณฑ์ใหม่หรือการปรับปรุงผลิตรภัณฑ์เดิมให้มีลักษณะสำคัญคือ นำวัสดุที่บอบไหลหรือชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลกลับมาผลิตใหม่ เพื่อประหยัดพลังงาน ลดปริมาณของเสียหรือมลภาวะ ให้มีความสำคัญในการออกแบบผลิตรภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการใช้วัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่และไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการจัดการซากผลิตรภัณฑ์หลังใช้งาน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ พบว่าการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เกิดแรงจูงใจ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันซึ่งใกล้ตัวนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติสร้างชิ้นงานได้อย่างมีแบบแผน และผลการศึกษาของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรม ซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ การผลิตและสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ การสะท้อนตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบและปรับแต่งความคิด และการสร้างความคิดของตนเอง จากข้อสรุปนี้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถช่วยให้นักเรียนสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีแบบแผนและมีประสิทธิภาพ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ พบว่า สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการเป็นสมรรถนะที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติของบุคคลในการปฏิบัติงาน ความสามารถของผู้ประกอบการนั้นจะมีการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์ ความคิดริเริ่มการแก้ปัญหา ความสามารถในการจัดการทรัพยากร การเงิน และความรู้ทางเทคโนโลยี ความสามารถเหล่านี้ช่วยให้ผู้ประกอบการและพนักงานผู้ประกอบการเพื่อกระตุ้นและปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง มีองค์ประกอบ 2 สมรรถนะย่อย คือ 1) มีทักษะในการปฏิสัมพันธ์กับบุคคล (Soft skills) คือ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติเชิงบวก ขยัน อดทน มีภาวะผู้นำ มีวิสัยทัศน์ และทักษะในการแก้ปัญหา 2) มีทักษะในการปฏิบัติงาน (Hard skills) คือ มีความรู้และทักษะการบริหารธุรกิจ ยอมรับความเสี่ยง และมีความสามารถใช้เทคโนโลยี

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมสีเขียว พบว่า นวัตกรรมสีเขียว เป็นการสร้างชิ้นงานหรือกระบวนการที่จัดการด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน และเป็นความได้เปรียบทางการแข่งขัน

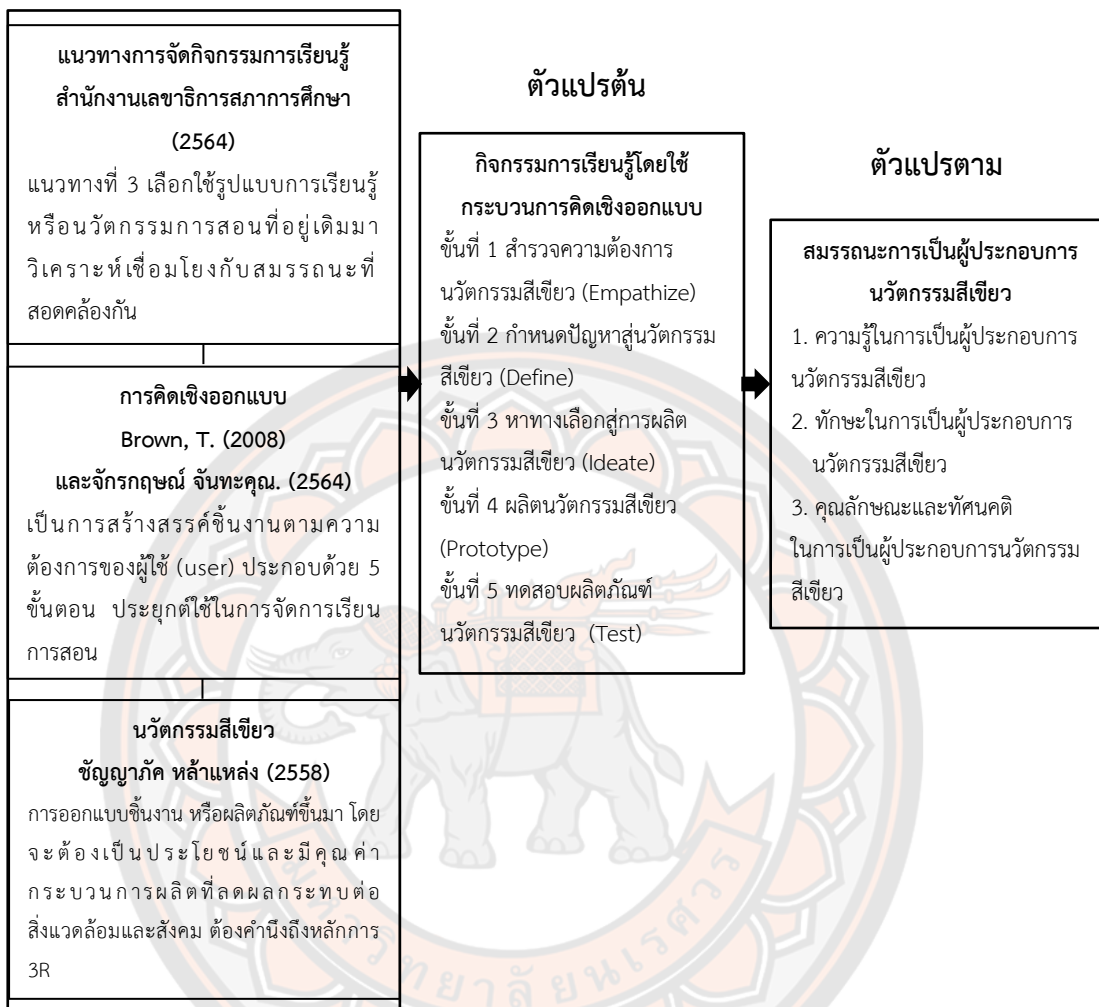
สำหรับผู้ประกอบการ เป็นแนวทางสำหรับผู้ประกอบการที่ใช้ในการสร้างความแตกต่างและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในเรื่องของผลิตภัณฑ์และบริการให้เกิดขึ้นในสายตาของผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วยการสร้างสรรคผลิตภัณฑ์สีเขียว ทั้ง 3 ด้าน คือ 1) การสร้างสรรคผลิตภัณฑ์สีเขียว 2) การพัฒนากระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อม และ 3) รูปแบบการจัดการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ช่วยส่งเสริมด้านความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นแบบแผนจากการเข้าใจปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นความรู้ด้านตลาดเบื้องต้น และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ มีความองค์ประกอบที่เหมาะสมที่จะนำไปส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมสีเขียว เพื่อสร้างเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่เป็นนวัตกรรมที่มีความรู้ความสามารถ ตระหนักในความสนใจและความถนัดของตนเอง และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการที่ดีในอนาคต ช่วยการพัฒนากระบวนการเพื่อสิ่งแวดล้อมและรูปแบบการจัดการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมด้วยนวัตกรรมสีเขียว

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแสดงในภาพ 9

แนวคิด



ภาพ 9 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีรายชื่อและคุณสมบัติ ดังนี้

1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชำรงโสทธิสกุล อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหา

1.2 อาจารย์ ดร.วัฒนา ไตต่อผล อาจารย์พิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหา

1.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ อาจารย์ภาควิชาบริหาร วิจัย และ พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้

1.4 อาจารย์ ดร.สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัต อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

1.5 นายวีรพล สุวรรณไตรย์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนการงานอาชีพ

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม สี่เหลี่ยม โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

2.1 ขั้นการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ด้วยนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา พิษณุโลก อุตรดิตถ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 1 คน นักเรียนที่คุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่คุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อหาข้อจำกัดและพัฒนาความเหมาะสมในด้านเนื้อหา ด้านภาษา ด้านเวลาและด้านสื่อการ สอนที่ใช้

2.2 ขั้นการทดลองประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) ด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา พิษณุโลก อุตรดิตถ์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่คุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

โดยคุณลักษณะของนักเรียนใช้เกณฑ์ในการจำแนก ดังนี้

นักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการงาน อาชีพ 5 ภาคเรียนที่ 1/2564 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในช่วง 3.50-4.00

นักเรียนที่คุณลักษณะปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา การงานอาชีพ 5 ภาคเรียนที่ 1/2564 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในช่วง 2.50-3.49

นักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการงานอาชีพ 5 ภาคเรียนที่ 1/2564 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในช่วง 0.00-2.49

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

สำหรับการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 ศึกษาเอกสารและข้อมูลของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิเคราะห์ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระที่ 2 การอาชีพ เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ง 2.1 ม.3/1 อภิปรายการทำงานด้วยวิธีที่หลากหลาย

ง 2.1 ม.3/2 วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ

ง 2.1 ม.3/3 ประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้

ความถนัดและความสนใจของตนเอง

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์และนำมาออกแบบสร้างเนื้อหาและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยโดยผู้วิจัยใช้เวลาทำเนื้อหาสาระทั้งหมด 10 ชั่วโมง

1.2 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยมีองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนตาม Brown, T. (2008) จาก The Stanford d. School Bootcamp Bootleg

ขั้นที่ 1 ขั้นการเข้าใจปัญหา (Empathize)

ขั้นที่ 2 ขั้นการกำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

ขั้นที่ 3 ขั้นการระดมความคิด (Ideate)

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype)

ขั้นที่ 5 ขั้นการทดสอบ (Test)

1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564) โดยวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้จากรายวิชาการงานอาชีพ หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สูโลกอาชีพ และกระบวนการคิดเชิงออกแบบ จำนวน 5 ขั้นตอน/กิจกรรม จำนวน 10 ชั่วโมง ประยุกต์ใช้จาก Brown, T. (2008) และจักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564) โดยมีรายละเอียดดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ	บทบาทครูและนักเรียน
ขั้นที่ 1 สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนดูปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีกำลังเป็นประเด็นตามบริบทในขณะนั้น จากนั้นถามนักเรียนให้ได้คิดและอภิปรายร่วมกัน 2. แบ่งกลุ่มนักเรียน และระบุปัญหาหรือกลุ่ม เป้าหมายเพื่อให้ข้อมูลในการสร้างนวัตกรรมจากแหล่งที่นักเรียนได้อภิปราย 3. นักเรียนฝึกตั้งคำถามเพื่อไปเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายต่างๆ จากพื้นที่ปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะการไปสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ต้องการนำมาแก้ไขปัญหา 4. นักเรียนลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย 6. นักเรียนนำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่สำหรับเตรียมนำไปสรุปความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรมสีเขียว

ตาราง 11 (ต่อ)

<p>ขั้นตอนของกิจกรรม</p> <p>การเรียนรู้ตามกระบวนการ</p> <p>คิดเชิงออกแบบ</p>	<p>บทบาทครูและนักเรียน</p>
<p>ขั้นที่ 2</p> <p>กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแต่นำข้อมูลที่จัดหมวดหมู่แล้ว มาคัดเลือก เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย 2. นักเรียนสรุปความต้องการของแต่ละกลุ่มว่าความต้องการใดที่จะถูกนำมาผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยครูคอยตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ (ตัวอย่างเช่น กล้วยในพื้นที่บริเวณ อ.วังทอง มีจำนวนมาก ต้องการนำไปแปรรูป, พลาสติกในโรงเรียนสามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง) 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวัตกรรมการผลิตนวัตกรรมสีเขียวของกลุ่มตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนต่างกลุ่มและครู
<p>ขั้นที่ 3</p> <p>หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองค้นหาทางเลือก เพื่อออกแบบและวางแผนการผลิตนวัตกรรมสีเขียวให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เช่น หลักการ วิธีการ วัสดุ ทรัพยากร และสิ่งอื่นๆ โดยใช้เวลาแต่ละกลุ่มศึกษา ค้นคว้าให้ได้มากที่สุด 2. ครูให้ข้อเสนอแนะ ความเป็นไปได้ของทางเลือกของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มสรุปทางเลือกที่เลือกเพื่อนำไปสู่สร้างต้นแบบ (prototype) 3. นักเรียนแต่นำทางเลือกของกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
<p>ขั้นที่ 4</p> <p>ผลิตนวัตกรรมสีเขียว</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสร้างต้นแบบของนวัตกรรมสีเขียวตามทางเลือกที่ได้สรุปไว้ในขั้น Ideate 2. ครูอำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำ ระหว่างขั้นตอนการผลิตนวัตกรรมสีเขียว 3. นักเรียนและครูตรวจสอบต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวในเบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ

ตาราง 11 (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม การเรียนรู้ตามกระบวนการ คิดเชิงออกแบบ	บทบาทครูและนักเรียน
ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมสีเขียว	1. ครูให้แนวทางการทดสอบต้นแบบ และการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง จากการตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เพื่อรับ Feedback มาปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว 2. นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวไปให้กลุ่มทดลอง ทดลองใช้ แล้วตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ รวมถึงสัมภาษณ์เพิ่มเติมเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว 3. นักเรียนนำข้อมูลจากการกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์และปรับปรุงนวัตกรรมสีเขียว 4. นำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบจนกว่าผ่านการประเมินของกลุ่มทดลองและตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) 5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำนวัตกรรมสีเขียวสู่การขายสร้างรายได้

1.5 เพื่อนำกิจกรรมไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยดำเนินการสร้างแผนจัดการเรียนรู้อำนาจ 1 แผน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน/กิจกรรม จำนวน 10 ชั่วโมง

1.6 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบของกิจกรรมและแผนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม

1.8 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดเกณฑ์มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าน้อยกว่า 1.00 ถือว่าเป็นกิจกรรม

ที่มีความเหมาะสม ถ้ากิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำมาปรับปรุง

1.9 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วมาประเมินประสิทธิภาพ เป็นการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มนักเรียนโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลางจำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลางจำนวน 1 คน เพื่อหาความเหมาะสมของภาษาเนื้อหาและเวลาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

1.10 นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วมาประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลางจำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน โดยอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และดำเนินกิจกรรม โดยเก็บคะแนนจากใบกิจกรรมระหว่างทำกิจกรรม แต่ละขั้นตอน/กิจกรรม และเก็บคะแนนชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียวหลังเรียน จากการประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว แล้วทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกลุ่มมือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินความเหมาะสมของกลุ่มมือการใช้กิจกรรม เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

2.2 กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1) การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน/กิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 1 สสำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว

ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว

2) การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (สำนักงาน
เลขาธิการสภาการศึกษา, 2564) ประกอบด้วย

- 1) แนวคิดสำคัญ
- 2) สมรรถนะที่ต้องการพัฒนา
- 3) มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะ
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
- 6) สื่อ เทคโนโลยี และแหล่งการเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผล

2.3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และช่วยทำมีแบบ
ปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
(บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น.) ดังนี้

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

2.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอ
ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขำคำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปให้
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

1.1 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ดำเนินการขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขเครื่องมือจะบัณฑิตวิทยาลัยนเรศวร

1.3 นำกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมและคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ติดต่อทางบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของ ภาษา เนื้อหา และเวลาที่ใช้ในกิจกรรม

2.3 นำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ปีการศึกษา 2564 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพและแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นตามเกณฑ์ 75/75

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และและคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้

นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และและคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีเกณฑ์ในการแปลความหมายตามแนวของบุญชม ศรีสะอาด (2554, น. 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00 ถือว่ามีความเหมาะสม

2. การประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามสูตร E_1/E_2 โดยพิจารณา ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพด้านกระบวนการที่คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนที่นักเรียนได้ทำใบกิจกรรมระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ที่คิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้มาจากการประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสี่เหลี่ยมที่นักเรียนผลิตขึ้น หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 9 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 33 คน ที่ได้จากการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม และคละความสามารถของผู้เรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม มีลักษณะเป็นแบบประเมินเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) แบบแยกส่วน (Analytic Criteria) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน
2. กำหนดประเด็นที่จะประเมินตามนิยามองค์ประกอบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เหลี่ยม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

- 1) ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
- 2) ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
- 3) คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

เพื่อที่จะนำไปประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียวและศึกษาระดับสมรรถนะของผู้เรียน
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

3. กำหนดพฤติกรรมบ่งชี้จากองค์ประกอบของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ
นวัตกรรมสีเขียว ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 แสดงองค์ประกอบพฤติกรรมบ่งชี้ของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

องค์ประกอบหลัก	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตลาดเบื้องต้น 2. ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3. ใช้องค์ความรู้หลากหลาย 4. ใช้หลักการ 3R's
2. ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. การวางแผนและการออกแบบ 2. การจัดการทรัพยากรและการเงิน 3. ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ 4. ปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์
3. เจตคติในการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตระหนักในสิ่งตนเองถนัดและสนใจ 2. มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว 3. รับผิดชอบต่อสังคม และใส่ใจสิ่งแวดล้อม 4. มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

4. กำหนดระดับสมรรถนะที่อธิบายตัวบ่งชี้ของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม
สีเขียว 4 ระดับ ได้แก่ ระดับพื้นฐาน (Foundation) ระดับกำลังพัฒนา (Developing) ระดับสูง
(Advanced) และระดับเชี่ยวชาญ (Expert) โดยเกณฑ์กำหนดการให้คะแนนและระดับคุณภาพไว้
แสดงดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงการเปรียบเทียบระดับสมรรถนะ เกณฑ์คะแนน และระดับคุณภาพของสมรรถนะ
การเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ระดับสมรรถนะ (Level)	คะแนน	ระดับคุณภาพ
ระดับพื้นฐาน (Foundation)	1	ปรับปรุง
ระดับกำลังพัฒนา (Developing)	2	พอใช้
ระดับสูง (Advanced)	3	ดี
ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)	4	ดีเยี่ยม

5. นำแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่สร้างขึ้นเสนอต่อ
อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบประเด็นความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. จากนั้นนำแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ไปให้
ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบค่าความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) จากนั้นนำมาหา
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 -1.00

7. ปรับปรุงเกณฑ์แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวบางข้อ
ที่ไม่เข้าเกณฑ์ให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8. นำแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่ผ่านการพิจารณา
ว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์มาจัดทำแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
ที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลและประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียว

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ เป็น การทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยใช้การประเมินหลังเรียน (The one group
posttest only design) (วิรัตน์ ธรรมาภรณ์, 2554) ดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 แบบแผนการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

X	O
---	---

สัญลักษณ์ในแบบแผนการวิจัย

X แทน การสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

O แทน คะแนนหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

โดยการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อขอออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์เบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงกระบวนการและขั้นตอนของกิจกรรม

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 5 ชั้นตอน/กิจกรรม ใช้เวลาเรียนจำนวน 10 ชั่วโมง

4. ประเมินชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียวหลังเรียน โดยใช้แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ที่เป็นลักษณะเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubric)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวเกี่ยวกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที (t-test one sample)
2. วิเคราะห์เพื่อศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากองค์ประกอบและพฤติกรรมที่บ่งชี้ โดยใช้สถิติร้อยละ

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แหล่งข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 9 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 33 คน ที่ได้เรียนโดยใช้กิจกรรมการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

แบบประเมินความคิดเห็นหลังเข้าร่วมกิจกรรม (After Action Review: AAR)

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

แบบประเมินความคิดเห็นหลังเข้าร่วมกิจกรรม (After Action Review: AAR) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเชิงคุณภาพ
2. กำหนดประเด็นคำถามแบบวิธีการสะท้อนหลังปฏิบัติกิจกรรม ประกอบไปด้วย 5 คำถาม

ได้แก่

- 2.1 สิ่งนี้นักเรียนได้รับตามความคาดหวังอะไรในกิจกรรมนี้ คืออะไร
 - 2.2 สิ่งนี้นักเรียนได้รับน้อยกว่าความคาดหวังในกิจกรรมนี้ คืออะไร
 - 2.3 สิ่งนี้นักเรียนได้รับเกินความคาดหวังในกิจกรรมนี้ คืออะไร
 - 2.4 สิ่งนี้นักเรียนจะนำไปประยุกต์ใช้ หรือพัฒนาต่อยอดจากกิจกรรมนี้ คืออะไร
 - 2.5 สิ่งนี้นักเรียนต้องการให้พัฒนา หรือปรับปรุงในกิจกรรมนี้ คืออะไร
3. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบประเด็นความถูกต้องและนำมาปรับปรุงแก้ไข
4. ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำไปใช้เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล
5. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นโดยใช้แพลตฟอร์มแพดเล็ต (Padlet)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในชั้นที่ 3 ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยให้นักเรียนเข้าไปแสดงความคิดเห็นของตนเองจากแบบประเมินความคิดเห็นหลังเข้าร่วมกิจกรรม (After Action Review: AAR) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นบนแพลตฟอร์มแพดเล็ต (Padlet)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในชั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยนำความคิดเห็นจากแพลตฟอร์มแพดเล็ตมาทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพแบบอุปนัย (Analytic Induction) เพื่อใช้ในการสรุปประเด็นการสะท้อนความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 124)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2543, น. 352)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{N(\Sigma X) - (\Sigma X^2)}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	ΣX^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
ออกแบบ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2543, น. 352) ดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\Sigma X}{\frac{N}{A} \times 100}$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการการใช้ หรือผลที่เกิดขึ้น
-------	-------	-----	--

ΣX	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม
A	แทน	คะแนนเต็มของใบกิจกรรมรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\Sigma F}{\frac{N}{B} \times 100}$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สิ้นสุด ลงหรือผลสรุปรวม
	ΣF	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ได้จากชิ้นงานนวัตกรรม สีเขียว
	A	แทน	คะแนนเต็มของชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียว
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างระดับสมรรถนะกับพฤติกรรมบ่งชี้ โดยคำนวณจาก สูตร ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. น. 117)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างระดับสมรรถนะกับพฤติกรรม พฤติกรรมที่บ่งชี้
	ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

โดยใช้สถิติ t-test แบบ one sample (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, น. 16) ดังนี้

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S.D.}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติที่ใช้เปรียบเทียบ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	\bar{X}	แทน	ผลรวมของคะแนนชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียว
	μ	แทน	เกณฑ์ร้อยละ 70 (ค่าคงที่; เกณฑ์มาตรฐาน)
	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	\sqrt{n}	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ขั้นตอนตามจุดประสงค์การวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้และทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคหรือกลุ่มผู้ใช้ (User) เพื่อนำมาออกแบบผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมเพื่อนำไปแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการนั้น โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม นำมาใช้เป็นหลักการเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีคุณค่า โดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว (Empathize) คือ ขั้นแรกที่น่าสับสนที่เรียน โดยครูจะให้นักเรียนทำความเข้าใจต่อปัญหา หรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) โดยใช้วิธีการศึกษา ค้นคว้า สืบถาม สัมภาษณ์ หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับการสนทนา เพื่อให้เข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและรู้ถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาส่วนนวัตกรรมสีเขียว (Define) คือ ขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูลปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดที่ได้รวบรวมไว้ มาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยใช้ความรู้ในเรื่องนวัตกรรมสีเขียวเพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Ideate) คือ ขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือแนวทางการแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายเพื่อนำไปแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานกับเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้ความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีออกมาให้มากที่สุด เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูล และคัดเลือกวิธีการหรือความคิดที่ดีที่สุดสำหรับต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype) คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกันสร้างต้นแบบ และผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยที่จะต้องทำตามแบบแผนที่ร่างหรือออกแบบไว้ในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว (Test) คือ ขั้นที่นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว ไปทดสอบประสิทธิภาพของ และประเมินผล รวมทั้งเก็บข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อดีและข้อเสียที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นก่อนไปสู่กลุ่มเป้าหมาย (User) และเป็นขั้นสรุปทเรียน

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอน/กิจกรรม	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว	4.69	0.44	มากที่สุด
2. กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว	4.77	0.22	มากที่สุด
3. หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว	4.88	0.36	มากที่สุด
4. ผลิตนวัตกรรมสีเขียว	4.68	0.38	มากที่สุด
5. ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว	4.75	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.74	0.38	มากที่สุด

จากตาราง 15 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็นที่มีความเหมาะสมสูงสุด ได้แก่ ขั้นตอน/กิจกรรมหาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว กำหนดปัญหานวัตกรรมสีเขียว และทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว มีค่าเฉลี่ยที่ 4.88 4.77 และ 4.75 ตามลำดับ มีภาพรวมความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.74$ และ $S.D. = 0.38$)

3. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประเด็นที่	รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	คู่มือการใช้กิจกรรม	4.66	0.52	มากที่สุด
2	แนวคิดสำคัญ	4.60	0.55	มากที่สุด
3	สมรรถนะที่ต้องการพัฒนา	5.00	0.00	มากที่สุด
4	จุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะ	4.70	0.50	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้	4.76	0.33	มากที่สุด
6	สื่อ เทคโนโลยี และแหล่งการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
7	การวัดและการประเมินผล	4.67	0.48	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.71	0.41	มากที่สุด

จากตาราง 16 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยประเด็นที่มีระดับความเหมาะสมสูงที่สุด ได้แก่ สมรรถนะที่ต้องการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ และจุดประสงค์ฐานสมรรถนะ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 5.00, 4.76 และ 4.70 ตามลำดับ ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.72$ และ $S.D. = 0.41$)

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้

4. ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา ซึ่งพบว่า มีสิ่งที่ต้องปรับปรุง ดังนี้

4.1 ด้านเนื้อหา

ปัญหาที่พบ คือ เนื้อหาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง จำเป็นต้องได้รับการกระตุ้น และในบางครั้งนักเรียนยังเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับกิจกรรม ยังไม่ได้

แนวทางการแก้ไข คือ ครูเตรียมเนื้อหาและชี้แนะแนวทางให้นักเรียนในจุดหรือประเด็นที่นักเรียนยังเชื่อมโยงกับกิจกรรมไม่ได้

4.2 ด้านภาษา

ปัญหาที่พบ คือ นักเรียนไม่เข้าใจคำสั่งของใบกิจกรรม รวมไปถึงการสื่อสารขณะทำกิจกรรมกลุ่ม ส่งผลให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตามจุดประสงค์

แนวทางการแก้ไข คือ ครูทวนคำสั่งและอธิบายให้นักเรียนได้รับฟังก่อนทำกิจกรรมอีกครั้ง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และปรับกิจกรรมกลุ่มให้เหมาะสม

4.3 ด้านเวลา

ปัญหาที่พบ คือ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละแผนฯ ใช้เวลานาน และสำหรับกิจกรรมบางชั่วโมงนักเรียนต้องการเวลาในการออกแบบ และสร้างสรรค์นวัตกรรม

แนวทางการแก้ไข คือ ปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาเรียน ครูคอยกระตุ้นนักเรียนให้ทำกิจกรรมให้ทันเวลา และให้นักเรียนสามารถปรึกษาและปฏิบัติกิจกรรมนอกเวลาเรียน

5. ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนจำนวน 9 คน

คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
50	37.56	75.12	48	36.22	75.46	75.12/75.46

จากตารางที่ 17 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 75.12/75.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 แสดงว่ากิจกรรมมีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังแสดงในตาราง 18

ตาราง 18 แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การประเมิน	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	% of Mean	t	Sig(1-tailed)
หลังเรียน	33	48	34.52	1.91	71.91	2.76*	0.0048

$P < .05$ *มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตาราง 18 พบว่าสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.52. คิดเป็นร้อยละ 71.91 เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างเกณฑ์ร้อยละ 70 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

7. ผลการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ดังแสดงในตาราง 19

ตาราง 19 แสดงผลการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ระดับสมรรถนะ	พื้นฐาน (0-24 คะแนน)	กำลังพัฒนา (25-32 คะแนน)	สูง (33-40 คะแนน)	เชี่ยวชาญ (41-48 คะแนน)
จำนวนนักเรียน (n=30)	0	9	24	0
ร้อยละ	0.00	27.27	72.73	0.00

จากตาราง 19 พบว่าในภาพรวมพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่ระดับสูง (advanced) จำนวน 24 คน และระดับกำลังพัฒนา (Developing) จำนวน 9 คน มีคิดเป็นร้อยละ 72.73 และ 27.27 ตามลำดับ

ตาราง 20 แสดงผลผลิตนวัตกรรมสีเขียวและผลการประเมินระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

กลุ่ม	นวัตกรรมสีเขียว	คะแนน	ร้อยละ	เทียบเกณฑ์ร้อยละ	ระดับ
				70	สมรรถนะ
1	บล็อกรักโลก	38	79.16	ผ่าน	สูง
2	Table Forest	31	64.58	ไม่ผ่าน	กำลังพัฒนา
3	สบู่ใบไม้สมุนไพร	36	75.00	ผ่าน	สูง
4	กล้วยฉาบรักษ์โลก	34	70.83	ผ่าน	สูง
5	ยาต้มเย็นใจ	34	70.83	ผ่าน	สูง
6	ภาชนะจากกะลามะพร้าว	31	64.58	ไม่ผ่าน	กำลังพัฒนา
ค่าเฉลี่ยรวม		34.0	70.83	ผ่าน	สูง

หมายเหตุ

0 - 24 คะแนน หมายถึง ระดับ **พื้นฐาน** 25 - 32 คะแนน หมายถึง ระดับ **กำลังพัฒนา**
 33 - 40 คะแนน หมายถึง ระดับ **สูง** 41 - 48 คะแนน หมายถึง ระดับ **เชี่ยวชาญ**

จากตาราง 20 พบว่าในภาพรวมผลผลิตนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ภาพรวมมีผลการประเมินระดับสมรรถนะที่ระดับสูง (advanced) คะแนนเฉลี่ย 34.0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. ผลการศึกษาศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สรุปเป็นประเด็น ดังนี้

7.1 นักเรียนรู้สึกได้เป็นส่วนหนึ่งในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม มีแรงจูงใจที่จะผลิตนวัตกรรมสีเขียว เห็นความสำคัญ เห็นประโยชน์ของนวัตกรรมสีเขียว รู้จักการลดขยะในชุมชน มีความรับผิดชอบต่อสังคม ดึงข้อความที่นักเรียนสะท้อนว่า

“...ดีมากครับ เพราะ ได้ออกแบบและสร้างชิ้นงานรักษ์โลก เป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม... ได้ช่วยลดขยะในโรงเรียน ที่บ้าน และชุมชน ได้สร้างสิ่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม... ได้สร้างสิ่งประดิษฐ์รักษ์โลก ทำให้ไม่เกิดโลกร้อน... ไปลงพื้นที่สัมภาษณ์มา ดูว่าอยากจะทำอะไร ประดิษฐ์อะไร มันจะยากมั้ยในตอนนั้น ก็เลยคิดถึงตอนที่มันเสร็จแล้วแล้วเอาไปใช้งานเพื่อทำมันให้เสร็จ...”

(นักเรียนคนที่ 25, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 10, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 1, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 15, 17 กุมภาพันธ์ 2565)

7.2 นักเรียนรู้มีความตั้งใจการเป็นผู้ประกอบการ ได้ใช้ความรู้ทางการตลาดเบื้องต้น จากการได้ผลิตนวัตกรรมสีเขียวจากปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง รู้จักใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า เพื่อให้ได้นวัตกรรมสีเขียวที่ประสิทธิภาพและราคาถูก ดึงข้อความที่นักเรียนสะท้อนว่า

“...ตอนได้ลงพื้นที่ไปสัมภาษณ์ ผมกับเพื่อนได้ไปสัมภาษณ์แม่บ้านและนักการภารโรงในโรงเรียน ถึงได้รู้ว่าขวดน้ำของโรงเรียนเรามีเยอะมากครับ เขาอยากให้เราเอาไปทำอะไรที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นนอกจากเอาไปขาย....นวัตกรรมสีเขียวมันดีมาก รู้สึกดีตอนทำ ไม่ว่าจะ เป็นวิธีการทำหรือราคาสิ่งประดิษฐ์ล้วนทำยากและราคาแพง แต่โดยรวมคือสนุกมาก คิดเยอะมาก ได้คิดนวัตกรรมใหม่ๆ และคิดว่าจะทำยังไงให้ใช้ได้จริง ราคาถูกและตอบโจทย์กับคนที่จะใช้ในอนาคต... ใช้ประโยชน์ได้ดี แถมได้ใช้จริง ในอนาคตอยากจะทำขาย ตอนนั้นผมวางแผนจะเอาไปขายแล้วครับ...ได้ไปสืบราคาของอุปกรณ์ที่จะเอามาผลิตก่อน แล้วเอามาเลือกว่าร้านของใครถูกกว่ากัน สนุกดีครับ...”

(นักเรียนคนที่ 6, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 30, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 32, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 21, 17 กุมภาพันธ์ 2565);

7.3 นักเรียนได้ออกแบบและวางแผนเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ปฏิบัติงานอย่างที่มีเป้าหมาย และความสำเร็จ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมทีม และรู้จักรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง ดังข้อความที่นักเรียนสะท้อนว่า

“...ได้คิดและออกแบบสิ่งประดิษฐ์ที่นำมาแก้ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม มันทำให้ผมได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์เยอะมากๆ เพื่อในกลุ่มก็ช่วยกันดีครับ...ดี ได้เข้าใจเพื่อนในกลุ่มมากขึ้นและปัญหาของตัวเองในเรื่องการทำงานเป็นทีม...ดีครับแต่เวลาน้อยไปหน่อย ตอนแบ่งงานกับเพื่อนเลยมีปัญหายู้งาย แต่ก็สามารถแก้ไขได้โดยการพูดคุยและแบ่งหน้าที่...การทำงานกลุ่มไม่ค่อยดี มีปัญหาบ้าง ใช้การพูดคุยแต่สุดท้ายก็ทำออกมาสำเร็จดีครับ...”

(นักเรียนคนที่ 24, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 16, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 20, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 4, 17 กุมภาพันธ์ 2565)

7.4 นักเรียนมีความตระหนักในความสามารถของตนเอง มีภาวะผู้นำ และรู้จักเปลี่ยนแปลงตนเองในการทำงานเพื่อให้ไปสู่ความสำเร็จ ดังข้อความที่นักเรียนสะท้อนว่า

“...ได้รู้ว่าตัวเองชอบหรือไม่ชอบอะไร พอมาทำนวัตกรรมสีเขียวก็สนุกดีครับ ได้ทำอะไรแปลกใหม่ ต้องไปสัมภาษณ์ก่อนด้วย แรกๆ ไม่ชอบเลย เพราะดูเหมือนยาก แต่พอเอาเข้าใจๆ จริง มันดีและสนุกมากครับ...ดีครับ เพราะมันเป็นงานที่เข้าใจง่ายครับ ได้ทำงานกับเพื่อนในกลุ่ม แบ่งหน้าที่การรับผิดชอบ ได้ฝึกตัวเองเป็นผู้นำของกลุ่มครับ...ผมขยันขึ้นมากเลยครับ ได้พาเพื่อนๆ ในกลุ่มทำในสิ่งที่ชอบด้วยมันง่ายและสนุก เลยอยากทำให้มันเสร็จและออกมาให้ดีที่สุด...”

(นักเรียนคนที่ 32, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 28, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 14, 17 กุมภาพันธ์ 2565)

7.5 นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนโดยใช้กิจกรรมการคิดเชิงออกแบบอีก เพราะได้เปลี่ยนแปลงความคิดของตนเอง รู้สึกสนุก และได้พัฒนาความคิดตนเองเพื่อที่จะได้ใช้ความคิดหลายด้าน ดังข้อความที่นักเรียนสะท้อนว่า

“...อยากเรียนอีก ตลอดจนจบ ม.6 เลย คือมันได้ความรู้จริงๆ ไม่เหมือนที่ผ่านมา เปลี่ยนแปลงตัวเองไปเยอะมากจริงๆ การทำงานดีขึ้นมากคือดีขึ้นหมดเลย...การเรียนแบบนี้มันสนุกมากครับ ได้ไปสำรวจปัญหาก่อนเอามาออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงาน ชอบตอนเอาไปให้คนอื่นใช้งานจริงๆ เพราะโดนชม อยากให้รุ่นน้องได้เรียนแบบนี้ครับ...การเรียนแบบนี้ยากไปหน่อยครับ แต่ผมว่าดีเพราะ

ได้พัฒนาความคิดของตัวเอง ได้คิดนอกกรอบ...ได้รู้ว่าการจะสร้างสิ่งประดิษฐ์อะไร ต้องเข้าใจปัญหา เข้าใจคนใช้งานแล้วค่อยเอามาสร้างเพื่อแก้ปัญหา ดีและชอบมากครับ ไม่เครียดดี...”

(นักเรียนคนที่ 25, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 6, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 17, 17 กุมภาพันธ์ 2565); (นักเรียนคนที่ 33, 17 กุมภาพันธ์ 2565)



บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลการวิจัย และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 9 โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิษณุโลก อุตรดิตถ์ จำนวน 33 คน จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เป็นเวลา 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว มีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนน เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนโดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบที (t-test one sample) และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์ประเด็นความคิดเห็นเชิงอุปนัย (Analytic Induction) โดยวิธีการสะท้อนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR)

สรุปผลการวิจัย

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มี 5 ขั้นตอน คือ 1) สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว 2) กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว 3) หาทางเลือกสู่การผลิต

นวัตกรรมสี่เขี้ยว 4) ผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยว และ 5) ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสี่เขี้ยว มีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.74, S.D. = 0.38) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.12/75.46 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ระดับสูง (Advanced) และระดับกำลังพัฒนา (Developing) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69.70 และ 30.30 ตามลำดับ

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกิดแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยว มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่หลากหลายเพื่อผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยวให้สำเร็จ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขี้ยว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) สำรวจความต้องการนวัตกรรมสี่เขี้ยว (empathize) 2) กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสี่เขี้ยว (define) 3) หาทางเลือกสู่นวัตกรรมสี่เขี้ยว (ideate) 4) ผลิตนวัตกรรมสี่เขี้ยว (prototype) และ 5) ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสี่เขี้ยว (test) มีความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.74 และ S.D. = 0.38) และความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.72 และ S.D. = 0.41) ในการประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (1:3) พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้

มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (research and development) โดยเริ่มจากการศึกษาบริบทและปัญหา ศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหา ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และด้านการสอนการงานอาชีพ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพ (รัตนะ บัวสนธ์, 2552) สอดคล้องกับ สมิตรา บุษบา และสุมาลี ชูมาลี (2563) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ พิชชานันท์ ปานพรม (2564) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอาชีวศึกษา เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน ที่พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เช่นกัน

ขั้นที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 71.91 ($\bar{x} = 34.52$ และ $S.D. = 1.91$) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยประยุกต์ใช้ตามแนวคิดจาก Brown, T. (2008) และจักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาส่วนนวัตกรรมสีเขียว ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว และ ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว และประยุกต์ใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะตามสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) แนวทางที่ 3 ใช้รูปแบบการเรียนรู้สู่การพัฒนาสมรรถนะเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้หรือนวัตกรรมการสอนที่อยู่เดิมมาวิเคราะห์เชื่อมโยงกับสมรรถนะที่สอดคล้องกัน สอดคล้องกับ รชวิทย์ หล่อศรีศุภชัย (2553) ที่กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ มีหลักการที่สำคัญคือการให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้บริโภคซึ่งเป็นเรื่องการตลาดเบื้องต้น เพื่อที่จะสามารถผลิตสินค้าได้ตรงตามกลุ่มเป้าหมายและเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจ และยังสอดคล้องกับ ฐานิตดา นันดี (2564) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน พบว่าครูและนักเรียนต้องมีส่วนร่วมในสถานการณ์ปัญหาเพื่อสอบถามข้อมูลและเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ร่วมกันอภิปรายและ

เสนอความคิดเห็นเพื่อวางแผนและเลือกใช้แนวทางในการสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ตรงตามแบบและนำชิ้นงานตามต้นแบบไปทดสอบ ครูจึงมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติของการเป็นผู้ประกอบการให้ได้มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Johanson-Skoldberg, et.al. (2013) ได้พบว่า การใช้การคิดเชิงออกแบบ (design thinking) เป็นแนวคิดที่ดีที่สุดสำหรับการนำไปใช้สร้างสรรค์นวัตกรรม สอดคล้องกับ ภูซังค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทย สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าหลักการของรูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานอัตลักษณ์ไทย มีคะแนนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนอยู่ในระดับกำลังพัฒนา ร้อยละ 27.27 และระดับสูง ร้อยละ 72.73 ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะในปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อนได้ สามารถเสนอทางเลือกใหม่ในหลายมิติและมีเหตุผลรับรองเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้ส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถเข้าใจปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และได้ระดมความคิดและทางเลือกที่ดีที่สุดเพื่อนำไปสร้างชิ้นงานเพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นพื้นฐานของการทำธุรกิจ สอดคล้องกับ European Commission (2016) ที่กล่าวว่า ความคิดริเริ่มและการดำเนินการผ่านกิจกรรมการเรียนรู้จะส่งเสริมผู้ประกอบการให้เป็นความสามารถ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 1 ขึ้นสำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว เป็นขั้นที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากที่จะให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (user) ผู้เรียนจะต้องทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและทำการวางแผนการทำงาน ลงพื้นที่เพื่อสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายว่ามีปัญหาหรือต้องการอะไร เพื่อสร้างชิ้นงานตรงกับความต้องการ ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว ที่นักเรียนนำเอาข้อมูลความต้องการจากกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด เพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นความต้องการที่แท้จริง โดยใช้ความรู้ในเรื่องของนวัตกรรมสีเขียว ซึ่งสอดคล้องกับ ชัญญาภัค หล้าแหล่ง (2559) ที่ใช้หลักการ 3R's เพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นหาทางเลือกสู่นวัตกรรมสีเขียว ขั้นที่นักเรียนนำปัญหาจากขั้นที่ 2 มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อวางแผนอย่างหลากหลายวิธี ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันสร้างต้นแบบเพื่อตรวจสอบก่อนที่จะนำไปผลิตชิ้นงานตามแบบแผนที่ร่างไว้ สอดคล้องกับ Roffet, et al. (2016) ที่กล่าวว่า

ชิ้นงานเหล่านี้เป็นร่องรอยของหลักฐานความคิดสร้างสรรค์ และขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบนวัตกรรมสีเขียว เมื่อได้นวัตกรรมสีเขียวจากขั้นสร้างต้นแบบแล้วจึงนำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย นำเอาปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ครูต้องอำนวยความสะดวก เป็นผู้ที่จุดประกาย สร้างและกระตุ้นแรงจูงใจ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียวในภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ 4 พบว่า นักเรียนรู้สึกได้เป็นส่วนหนึ่งในการแก้ไขปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม มีแรงจูงใจ ที่จะผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความรับผิดชอบต่อสังคม ได้แสดงความคิดเห็นที่แสดงความตั้งใจการเป็นผู้ประกอบการ ความคิดเห็นอาจส่งผลถึงการแสดงออกทางพฤติกรรม นักเรียนได้ผลิตนวัตกรรมสีเขียวที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและได้ออกแบบวางแผนเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว สอดคล้องกับ Charter, Martin, and Tom Clark. (2007) ที่กล่าวว่า การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมจะก่อให้เกิดความยั่งยืนในการดำเนินงานขององค์กรธุรกิจ ปฏิบัติงานอย่างที่มีเป้าหมายและความสำเร็จ พัฒนาความคิดตนเอง เพื่อที่จะได้ใช้ความคิดหลายด้าน การดำเนินการตามแนวทางนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการกระตุ้นและพัฒนาขีดความสามารถของผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความตั้งใจจะเป็นผู้ประกอบการ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ในการพัฒนากิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในนำผลการวิจัยไปใช้

1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถนำไปปรับและประยุกต์ใช้กับการสอนรายวิชาอื่นได้ เป็นการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะสามารถนำไป

ส่งเสริมสมรรถนะด้านอื่นได้ตามบริบท และผู้สอนควรสร้างแรงจูงใจและความเข้าใจในเรื่องนวัตกรรม สี่เขียวให้กับผู้เรียน

2) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียน ได้มีการสำรวจปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างแรงจูงใจเพื่อนำไปวางแผน ออกแบบ และสร้างนวัตกรรม และใช้การเชื่อมโยงความรู้ด้านต่างๆ มาประยุกต์ใช้จนเกิดนวัตกรรม ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายเป็นการสร้างอัตลักษณ์และมูลค่า จึงสามารถนำนวัตกรรม ไปจำหน่ายเพื่อสร้างรายได้

3) สำหรับขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการคิดเชิงแบบ คือขั้นที่ 1 สำรวจ ความต้องการนวัตกรรมสี่เขียว (empathize) ครูผู้สอนจำเป็นต้องกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจเกี่ยวกับการสร้างสรรค์งานสี่เขียวให้กับนักเรียนก่อนลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล รู้จักวิถีการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย เพื่อเข้าใจปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะนำไปสู่ขั้นตอนการวางแผนและสร้าง นวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ

2. ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการเป็นผู้ประกอบการและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจนวัตกรรมสี่เขียว เนื่องจากการส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะยังเป็นจุดอ่อนทางการศึกษา และควรพัฒนาให้ถึงการเป็นผู้ประกอบการ

2) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ แต่เนื่องจากมุ่งให้นักเรียนเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี่เขียว ไม่ได้ศึกษาความต้องการในการเรียนเรื่องสี่เขียวของนักเรียนมาก่อน ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรใช้การวิจัยการออกแบบทางการศึกษา (design research in education) ซึ่งมีกระบวนการ 5 ขั้นตอนเหมือนการคิดเชิงออกแบบ มีการศึกษาความต้องการของผู้ใช้ (user) ก่อนนำมากำหนดปัญหา ระดมความคิด สร้างต้นแบบ และทดสอบต้นแบบ

บรรณานุกรม

- กรรณา วัชรธำรงกุล. (2552). การสร้างแบบวัดความตระหนักรู้ต่อผลกระทบของสภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1. ปรินูญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.
- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2014). นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม แห่งชาติ. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิริยา สังข์ทองวิเศษ (ม.ป.ป.). การออกแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ. เอกสารประกอบการนำเสนอ. สาขาวิชาพีชไร้, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เกษม เมฆินทรีย์. (2559). ยุทธศาสตร์และการปฏิรูปสู่การเป็นไทยแลนด์ 4.0. กรุงเทพฯ: กระทรวง ศึกษาธิการ.
- แก้วตา ผู้พัฒนพงศ์ และนิคม เจียรจินดา. (2561). สมรรถนะของผู้ปฏิบัติงานกับคุณภาพให้บริการ ขององค์กร. วารสารเกษมบัณฑิต, 19.
- จริยา กอสุขทวีคุณ. (2561). การศึกษาแรงจูงใจและความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษาในประเทศไทย. ปรินูญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. ปทุมธานี.
- จักรกฤษณ์ จันทะคุณ. (2564). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและพัฒนา ท้องถิ่นโดยมีสถาบันบัณฑิตศึกษาเป็นพี่เลี้ยง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564.
- ชัยญญาภัค หล้าแหล่ง. (2558). ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลลัพธ์ของกลยุทธ์นวัตกรรมสีเขียว: หลักฐานเชิงประจักษ์ของธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตของไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน สิ่งแวดล้อม ISO 14001. ปรินูญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5. นนทบุรี: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- นฤมล อามะรา และคณะ. (2562). การสร้างแบบทดสอบวัดกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดศึกษาธิการจังหวัดชลบุรี. วารสารชุมชนวิจัย. 13(1).

- นิยม จันทร์นวล. (2562). *การวัด การสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ*. เอกสารประกอบการนำเสนอ โครงการอบรม “สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่” (ลูกไก่) มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. อุบลราชธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ไพเราะ อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์ (2560). *การคิดเชิงออกแบบ : เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ* (*Design thinking: Learning by doing*). <http://resource.tcdc.or.th/ebook/Design.Thinking.Learning.by.Doing.pdf>
- พินดา วัชรระรังสี. (2560). *สมรรถนะและคุณลักษณะการเป็นผู้ประกอบการของผู้เรียนในหลักสูตรบริหารธุรกิจ มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์, 3(2).
- พิชญา กล้าหาญ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญา มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, นครปฐม.
- พิสิทธิ์ อุดชาชน และคณะ. (2558). *ความคิดเห็นของประชาชนต่อการใช้หลักสูตรมาภิบาลในการบริหารงานของเทศบาลตำบลบ้านฝาง อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น*. ปรินญา มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, นครปฐม.
- พันธ์ยุทธ น้อยพินิจ. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ภาคตัดกรวย ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ารประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ, พิษณุโลก, ประเทศไทย.
- ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559). *การพัฒนาแบบการสอนโดยใช้แนวคิดการคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต*. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 46(3), 258-273.
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2541). *เอกสารคำสอนวิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา*. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2556). *วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- รัตน์ภรณ์ ทรงนภาวุฒิกุล. (2560). *การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการให้คะแนนแบบรูบริค: Scoring Rubrics*. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. 12(1).
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2553). *พจนานุกรมศัพท์ภาษาศาสตร์ (ภาษาศาสตร์ประยุกต์) ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วาทีณี บรรจง (2561). *นักร้องแบบตัวน้อย: การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ผ่านประสบการณ์ศิลปะ สร้างสรรค์ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ*. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 46(2), 330-347.
- วรัทยา พรหมสุนทร. (2555). *ความคิดเห็นของเด็กและเยาวชนต่อความสำคัญของปัญหาสังคม: ศึกษาเฉพาะกรณี เด็กและเยาวชนในจังหวัดสงขลา*. ปริญญามหาบัณฑิต. สถาบันบัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสยามกัมมาจลกรุงเทพฯ : ส.เจริญการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2562). *การจัดการเรียนรู้ในยุค Disruptive Innovation*. [http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/Disruptive%20Innovation 544646601.pdf](http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/Disruptive%20Innovation%20544646601.pdf).
- วิรัตน์ ธรรมภรณ์. (2554). *การวิจัยเพื่อพัฒนาวิชาชีพทางการศึกษา: แนวคิดสู่การปฏิบัติ เล่มที่ 2 วิจัยเชิงทดลอง*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- สมโภชน์ พูลเขตกิจ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- สุภาภรณ์ โตโสภณ และวาริรัตน์ แก้วอุไร. (2563). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ ตามแนวคิดการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง*. วารสารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร; 22(2).
- สุมิตรา บุษบา. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา*

- ปีที่ 5. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์, 7(12), 210-221.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *รายงานการวิจัย การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการ*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). *กรอบสมรรถนะหลักผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับประถมศึกษาตอนต้น (ป.1-3)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *แนวทางการพัฒนาสมรรถนะหลักของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในช่วงเปลี่ยนผ่านสู่หลักสูตรฐานสมรรถนะ*. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). *นิยามคำศัพท์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.(2553). *คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เทียนวัฒนา พรินท์ติ้ง.
- อมรรัตน์ เตชะนอก และคณะ. (2563). *การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21*. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย วิทยาเขตของแก่น; 9(1).
- อานุกาฬ เลชะกุล. (ม.ป.ป.). *การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice question)*. [เอกสารอัดสำเนา]. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Andersen, Maj Munch. (2008). *Empirical analyses of environmental innovations*. Workshop held at Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, Karlsruhe.
- Brown, T. (2008). *Design Thinking*. Harvard Business Review(2), 84-95.
- Brown, T. (2009). *Change by Design*. New York: Harper Collins.
- Buchanan, R. (1992). *Wicked Problems in Design Thinking*. Design issues, 8(2), 5-21.
- Charter, Martin, and Tom Clark. (2007). "Sustainable Innovation: Key conclusions from sustainable innovation conferences 2003-2006 organised by The Centre for Sustainable Design." The Centre for Sustainable Design, University College for the Creative Arts.

- Choueiri, L. S., & Mhanna, S. (2013). *The Design Process as a Life Skill*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 925-929.
- David C McClelland. (1970). *Test for Competency*. rather than intelligence American Psychologists. Vol.17, No7, pp.57-83.
- European Commission. (2013). *Entrepreneurship 2020 Action Plan COM (2012) 795 Final*. Brussels.
- European Commission. (2016). *Entre Comp: The Entrepreneurship Competence Framework*. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission/EACEA/Eurydice. (2016). *Entrepreneurship Education at School in Europe*. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- FFE-YE. (2012). *Impact of Entrepreneurship Education in Denmark - 2011*. In L. Vestergaard, K. Moberg & C. Jørgensen (Eds.).
- Frondel, Manuel, Jens Horbach, and Klaus Rennings. (2004). "End-of-pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries." *An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries* 16, 8 (December): 571-584.
- Friedman, K. (2012). *Models of Design: Envisioning a Future Design Education*. *Visible Language*, 46(1), 132.
- IDEO. (2014). *Design Thinking for Educators Toolkit 2nd Edition*. Retrieved June 29, 2014, from <http://www.designthinkingforeducators.com/toolkit/>
- Panich, W. (2012). *Framework for 21st century learning*. Bangkok: Sodsri-Saridwongso Foundation. [in Thai]
- OECD. (2010). *Social Entrepreneurship And Social Innovation SMEs, Entrepreneurship and Innovation*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2013). *Education at a Glance 2013; OECD Indicators*. Paris : OECD Publishing.
- Robbins, Stephen P., and Mary K. Coulter. (2009). *Organisations and Behaviour*. Australia: Pearson Custom Pub.

Seidal, V. P., & Fixson, S. K. (2003). *Adopting design thinking in novice multidisciplinary teams: The application and limits of design methods and reflexive practices*. *Journal of Product Innovation Management*, 30(SI), 19-33.

Stanford. (2011). *Bootcamp Bootleg*. Retrieved November 14, 2014, from <http://dschool.stanford.edu/wp-content/uploads/2011/03/Bootcamp-Bootleg2010v2SLIM.pdf>

The Stanford d.school Bootcamp Bootleg. (2019, February 9). *Design thinking Bootcamp bootleg*. <https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg>





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดร.วิเชียร ชำรงโสทธิสกุล อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร)
2. อาจารย์ ดร.วัฒนา ไตต่อผล อาจารย์พิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหา)
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ อาจารย์ภาควิชาบริหาร วิจัย และพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล การเรียนรู้)
4. อาจารย์ ดร.สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัต อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ผู้เชี่ยวชาญด้านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ)
5. นายวีรพล สุวรรณไตรย์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ โรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคม (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนการงานอาชีพ)

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. คู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
5. แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
6. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดของ Brown, T. (2008) และจักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2554) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว (Empathize) คือ ขั้นแรกที่น่าสับสน เรียน โดยครูจะให้นักเรียนทำความเข้าใจต่อปัญหา หรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) โดยใช้วิธีการศึกษา ค้นคว้า สืบถาม สัมภาษณ์ หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับสถานการณ์ เพื่อให้เข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและรู้ถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว (Define) คือ ขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูลปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดที่ได้รวบรวมไว้ มาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยใช้ความรู้ในเรื่องนวัตกรรมสีเขียวเพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Ideate) คือ ขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดหรือแนวทางการแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายเพื่อนำไปแก้ปัญหา และสร้างชิ้นงานกับเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้ความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีออกมาให้มากที่สุด เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูล และคัดเลือกวิธีการหรือความคิดที่ดีที่สุดสำหรับต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype) คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกันสร้างต้นแบบ และผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยที่จะต้องทำตามแบบแผนที่ร่างหรือออกแบบไว้ในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว (Test) คือ ขั้นที่นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว ไปทดสอบประสิทธิภาพของ และประเมินผล รวมทั้งเก็บข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อดีและข้อเสียที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นก่อนไปสู่กลุ่มเป้าหมาย (User) และเป็นขั้นสรุปทเรียน

ตารางแสดงกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นกิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนรู้ในรายวิชาการงานอาชีพ (ง23102) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การอาชีพ โดยมีกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประยุกต์ใช้จาก Brown, T. (2008) และจักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564) มีรายละเอียดดังแสดงในตาราง 21

ตาราง 21 แสดงกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นตอนของกิจกรรม การเรียนรู้ตามกระบวนการ คิดเชิงออกแบบ	บทบาทครูและนักเรียน
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>สำรวจความต้องการ นวัตกรรมสีเขียว</p>	<p>1. ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีกำลังเป็นข่าวดังในขณะนั้น จากนั้นถามนักเรียนให้ได้คิดและร่วมกันอภิปรายโดยใช้คำถามดังนี้</p> <p>คำถามที่ 1: นักเรียนคิดว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เห็นจากวิดีโอนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>คำถามที่ 2: นักเรียนคิดว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมที่บ้าน โรงเรียน ชุมชน หรือพื้นที่ของนักเรียน มีอะไรบ้าง และเกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>2. ครูใช้คำถามชวนคิด ดังนี้</p> <p>คำถาม : จากปัญหาสิ่งแวดล้อมของแต่ละคน ถ้าพวกเราจะสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมสีเขียวให้สามารถแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น ซึ่งสามารถนำไปขายได้จริงนักเรียนสนใจไหม</p> <p>3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5-6 คน จากนั้นให้นักเรียนระดมกลุ่มเป้าหมายเพื่อให้ข้อมูลในการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากแหล่งที่นักเรียนได้อภิปราย</p> <p>4. ครูฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อไปสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายต่างๆ จากพื้นที่ปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น และทำการตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะในการไปสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ต้องการนำมาแก้ไขปัญหา</p>

ตาราง 21 (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม การเรียนรู้ตามกระบวนการ คิดเชิงออกแบบ	บทบาทครูและนักเรียน
	5. นักเรียนลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย (อาจใช้การสัมภาษณ์ผ่านโทรศัพท์ สัมภาษณ์ครู แม่บ้าน นักการภารโรงในโรงเรียน สืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ของหน่วยงานชุมชนตนเอง เป็นต้น) 6. ให้นักเรียนนำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่สำหรับเตรียมนำไปสรุปความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรมที่แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว	1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่จัดหมวดหมู่แล้ว มาระดมสมองเพื่อจัดลำดับความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม 2. จากนั้นให้นักเรียนสรุปความต้องการของแต่ละกลุ่มว่าปัญหาสิ่งแวดล้อมใดที่จะถูกนำมาแก้ไข โดยครูคอยตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ (ตัวอย่างเช่น ถ้วยในพื้นที่บริเวณ อ.วังทอง มีจำนวนมาก ต้องการนำไปแปรรูป, พลาสติกในโรงเรียนสามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง) 3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปความต้องการของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในห้องเรียน
ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว	1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองค้นหาทางเลือกเพื่อให้ได้นวัตกรรมที่ใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เช่น หลักการ วิธีการต่างๆ โดยใช้เวลาแต่ละกลุ่มศึกษา ค้นคว้าให้ได้มากที่สุด 2. ครูร่วมศึกษาความเป็นไปได้ถึงทางเลือกของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มสรุปทางเลือกเพื่อนำไปสู่สร้างต้นแบบ (prototype) 3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปทางเลือกของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียนและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในห้องเรียน

ตาราง 21 (ต่อ)

ขั้นตอนของกิจกรรม การเรียนรู้ตามกระบวนการ คิดเชิงออกแบบ	บทบาทครูและนักเรียน
ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสร้างต้นแบบของนวัตกรรมสีเขียวตามที่ได้ลงข้อสรุปไว้ในขั้น Ideate 2. ครูอำนวยความสะดวก ประสานผู้เชี่ยวชาญผู้ประกอบการ หรือผู้เกี่ยวข้องมาร่วมให้ความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์ทั้งภายใน และนอกโรงเรียน 3. นักเรียน ครู หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยกันตรวจสอบต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวในเบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ
ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้แนวทางการทดสอบต้นแบบโดยการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่างๆ ทั้งจากการตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เพื่อรับ Feedback มาปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนแต่ละกลุ่ม 2. นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวไปให้กลุ่มเป้าหมาย ทดลองใช้แล้วตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ รวมถึงสัมภาษณ์เพิ่มเติมเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว 3. ครูและนักเรียนนำข้อมูลจากการทดลองใช้ของกลุ่มต่างๆ มาวิเคราะห์เพื่อเตรียมไปปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว 4. นักเรียนปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวแล้วนำไปทดสอบจนกว่าจะตอบสนองต่อความต้องการ หรือผ่านการประเมินของกลุ่มเป้าหมาย 5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำนวัตกรรมสีเขียวสู่การขายสร้างรายได้

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง “ระดับความเหมาะสม” ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 สสำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว (Empathize)					
1.1 ส่งเสริมหรือสร้างความกระตือรือร้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจภายในหรือความตระหนักที่จะไปช่วยแก้ปัญหา					
1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมของบ้าน โรงเรียน ชุมชน และพื้นที่ของตนเอง					
1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจความต้องการของผู้บริโภค (User)					
1.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการสนทนา ตรวจสอบประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม สำหรับไปเก็บข้อมูล					
1.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงพื้นที่ในเก็บรวบรวมข้อมูลหรือความต้องการของผู้บริโภค (User)					
1.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจความต้องการของผู้บริโภค (User) การสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาแวดล้อม					
1.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้จัดหมวดหมู่ข้อมูลของผู้บริโภค (User) เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปกำหนดปัญหา (Define)					
กิจกรรมเรียนรู้ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว(Define)					
2.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่รวบรวมจากชั้นใจปัญหา มา วิเคราะห์และตีความ					
2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมกันระดมความคิดจนสามารถระบุเงื่อนไข และความต้องการของผู้บริโภค (User)					
2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง					
2.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวางแผนในการแก้ปัญหาและตอบโจทย์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Ideate)					
3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบ จนนำมาสู่การออกแบบชิ้นงานเพื่อถ่ายทอดความคิดให้เป็นรูปธรรม					
3.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างนวัตกรรมตามแบบแผนที่วางไว้เป็นระบบ					
3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันเลือกและตัดสินใจเลือกนวัตกรรมที่เป็นไปได้					
3.4 ครูผู้สอนมีการให้ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบความเหมาะสม					
กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype)					
4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจในการเลือกต้นแบบที่ได้ วางแผน และศึกษาข้อมูลไว้					
4.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ออกแบบต้นแบบของนวัตกรรมสีเขียว (Prototype) ตามทางเลือกนวัตกรรมตามขั้นตอนหาทางเลือก					
4.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างต้นแบบตามที่วางแผนไว้เป็นระบบที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค (User)					
4.4 ครูผู้สอนเป็นโค้ชและผู้อำนวยการความสะดวกแก่นักเรียน					
กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว (Test)					
5.1 ส่งเสริมให้นักเรียนนำต้นแบบ (Prototype) ของนวัตกรรมสีเขียว ไปให้ผู้บริโภค (User) ทดสอบ และรับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข					
5.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเสนอผลิตภัณฑ์เขียวต้นแบบมาทดลองใช้และทดสอบสมรรถนะการใช้งาน					
5.3 ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์จุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข และทำการปรับปรุงแก้ไข					
5.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ไข ปรับปรุง พัฒนานวัตกรรมสีเขียวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและตรงตามความต้องการของผู้บริโภค (User)					

ตอนที่ 2

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

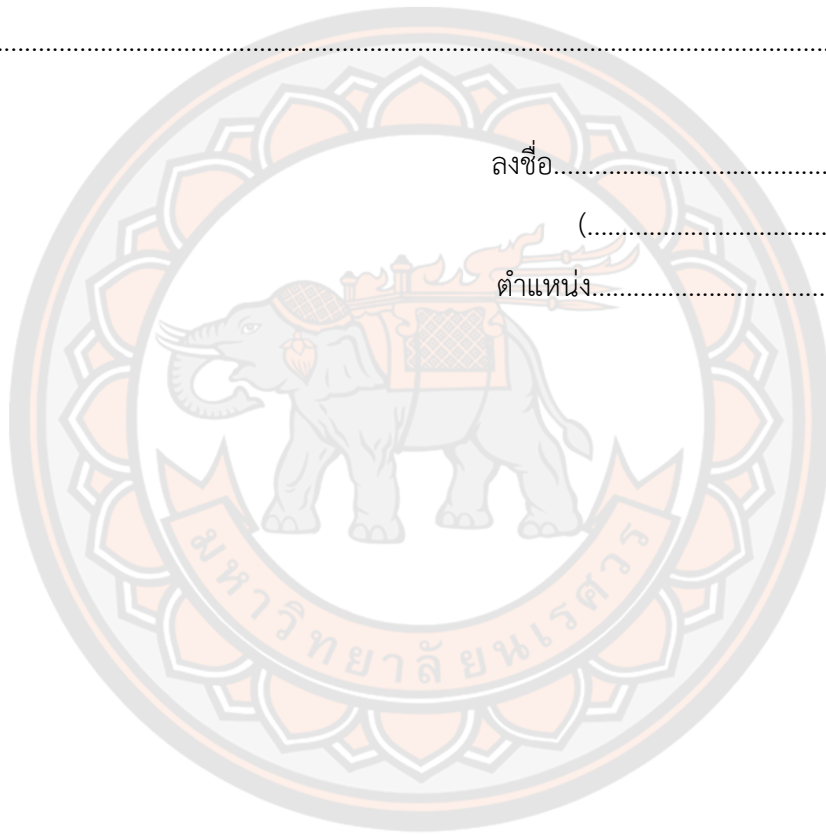
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)
ตำแหน่ง.....



3. คู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



คู่มือสำหรับครู

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พัฒนาโดย

วัชรพล บุญประกอบ

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนนคร

คำนำ

คู่มือเล่มนี้สร้างขึ้นเพื่อชี้แจงการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ครูที่จะกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จัดการเรียนการสอนให้มีความเข้าใจ และจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิจกรรมการเรียนรู้นี้มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว จากการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือความต้องการกลุ่มเป้าหมาย (User) ตามบริบทพื้นที่ของตนเอง นำไปสู่ออกแบบและผลิตนวัตกรรมสีเขียวผ่านแนวทางการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นขั้นตอนการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย

- ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 1 สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว
- ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว
- ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว
- ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว
- ขั้นตอน/กิจกรรมที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ จะสามารถส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

วัชรพล บุญประกอบ

องค์ประกอบของคู่มือ

1. คำแนะนำในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
 - 1.1 คำแนะนำสำหรับครู
 - 1.2 คำแนะนำสำหรับนักเรียน
2. แนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ
3. มาตรฐานและตัวชี้วัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)
4. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
5. ตารางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
6. แผนการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

คำแนะนำสำหรับการใช้กิจกรรมการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้กิจกรรมสำหรับครู

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครูผู้สอนควรมีการเตรียมการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ ซึ่งมีข้อปฏิบัติในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. ชั้นเตรียมการสอน

1.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด และทำความเข้าใจวิธีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การใช้สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจน

1.2 ศึกษา ค้นคว้า และอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมจากแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้า

1.3 ครูควรจัดการสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในห้องเรียน และเตรียมสื่อให้นักเรียนใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมที่เร้าความสนใจ และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้พร้อมก่อนใช้กิจกรรม

1.4 แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยคละความสามารถ (เก่ง กลาง และอ่อน)

1.5 กำหนดบทบาทหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มราบถึงการปฏิบัติตน

2. ชั้นดำเนินการจัดการเรียนการสอน

2.1 ครูแจกกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากนั้นชี้แจงกิจกรรมให้นักเรียนทราบก่อนลงมือปฏิบัติ

2.2 ครูดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ได้รับไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ อย่างเคร่งครัด เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามขั้นตอนในกิจกรรม

2.4 ในระหว่างที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น กล้าแสดงออก มีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2.5 ในระหว่างการเรียนรู้หากนักเรียนมีข้อสงสัยหรือมีปัญหาขณะเรียนรู้ ครูควรดูแลให้คำปรึกษาแก่นักเรียน ให้ข้อคิดเห็นพร้อมทั้งช่วยเหลือนักเรียนด้วยความใส่ใจและเต็มใจตลอดการเรียนรู้

2.6 เมื่อปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนตรวจสอบและเก็บวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

คำแนะนำสำหรับการใช้กิจกรรมการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้กิจกรรมสำหรับครู (ต่อ)

3. ชั้นการประเมิน

3.1 เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบและเก็บกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อย

3.2 ครูตรวจใบกิจกรรมหลังการจัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาและเป็นข้อมูลในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

3.3 อาจบันทึกผลการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาและเป็นข้อมูลในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป

3.4 ในกรณีที่นักเรียนขาดเรียนหรือมีความต้องการพิเศษในการเรียนรู้ให้ครูพิจารณาการจัดการศึกษาเป็นรายบุคคลตามศักยภาพ หรือให้คำแนะนำและมอบหมายเอกสารเพิ่มเติมให้ศึกษาในเวลาว่าง

คำแนะนำสำหรับการใช้กิจกรรมการเรียนรู้

คำแนะนำการใช้กิจกรรมสำหรับนักเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมที่นักเรียนต้องดำเนินการ ดังนี้

1. นักเรียนตั้งใจฟังครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนเรียน
2. นักเรียนอ่านคำชี้แจงสำหรับนักเรียนอย่างละเอียดและทำความเข้าใจก่อนลงมือทำกิจกรรม
3. นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในคำแนะนำสำหรับนักเรียนและเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยความตั้งใจ
4. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนร่วมมือกันในระบบกลุ่มช่วยกันเรียนรู้ รวบรวมข้อมูล สรุปข้อมูล โดยสมาชิกทุกคนปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายของกลุ่มตนเอง
5. นักเรียนควรทำกิจกรรมในกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบไม่ควรข้ามกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง เพื่อให้ได้รับความรู้และฝึกทักษะไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้
6. เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้รวบรวมส่งครูและช่วยกันเก็บวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนรู้ให้เรียบร้อย
7. หากนักเรียนคนใดทำกิจกรรมแล้วประเมินผลไม่ผ่านร้อยละ 70 ให้ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนใหม่อีกครั้งหนึ่ง หากยังไม่ผ่านหรือมีข้อสงสัยให้นักเรียนปรึกษาครูผู้สอน

แนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ได้ประยุกต์ใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) กลุ่มที่ 2 การนำกรอบสมรรถนะหลักสู่การพัฒนาผู้เรียนโดยอิงฐานสมรรถนะหรือหลักสูตรอิงมาตรฐาน โดยมีหลักสำคัญของแนวทางดังนี้

แนวทางที่ 3 ใช้รูปแบบการเรียนรู้ สู่การพัฒนาสมรรถนะ

เป็นการสอนที่เหมาะสมสำหรับครูที่มีรูปแบบหรือนวัตกรรมการสอนที่เป็นรูปแบบเฉพาะ แนวทางนี้ครูจะนำรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เดิมมาวิเคราะห์เชื่อมโยงกับสมรรถนะความฉลาดรู้พื้นฐาน (Competencies in Basic Literacy) และสมรรถนะหลัก 7 สมรรถนะ (Core Competency) ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่มีกระบวนการสอนตามรูปแบบที่ครูคิดสรรว่าสามารถพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนได้ และพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดหมายของรูปแบบแนวคิดทฤษฎีพื้นฐานและขั้นตอนการสอนของรูปแบบกับสมรรถนะที่มุ่งพัฒนา พิจารณาว่าสามารถปรับหรือเพิ่มขึ้นตอนย่อยเพื่อเพิ่มหรือเน้นทักษะสำคัญของสมรรถนะได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมเป้าหมาย ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดเน้น แนวคิด และจุดประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการเกิดสมรรถนะที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนตามผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ที่กำหนด

ที่มา : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564, น. 35)

มาตรฐานและตัวชี้วัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

1. ความสำคัญของการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้ เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดี ต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาอาชีพและคุณธรรมและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

3. ตัวชี้วัดการเรียนรู้

ง 1.1 ม.3/1 อภิปรายขั้นตอนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

ง 1.1 ม.3/2 ใช้ทักษะในการทำงานร่วมกันอย่างมีคุณธรรม

ง 1.1 ม.3/3 อภิปรายการทำงานโดยใช้ทักษะการจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม

ง 2.1 ม.3/1 อภิปรายการหางานด้วยวิธีที่หลากหลาย

ง 2.1 ม.3/2 วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ

ง 2.1 ม.3/3 ประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

รวมทั้งสิ้น 6 ตัวชี้วัด

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบนี้ ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดของ Brown, T. (2008) และ จักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว (Empathize)

ขั้นแรกที่นำสู่บทเรียน โดยครูจะให้นักเรียนทำความเข้าใจต่อปัญหา หรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) โดยใช้วิธีการศึกษา ค้นคว้า สืบถาม สัมภาษณ์ หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับสถานการณ์ เพื่อให้เข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและรู้ถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาลู่นวัตกรรมสีเขียว (Define)

ขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูลปัญหา และความต้องการของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดที่ได้รวบรวมไว้ มาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยใช้ความรู้ในเรื่องนวัตกรรมสีเขียวเพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Ideate)

ขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิด หรือแนวทางการแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายเพื่อนำไปแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานกับเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้ความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีออกมาให้มากที่สุดเพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูล และคัดเลือกวิธีการหรือความคิดที่ดีที่สุดสำหรับต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว

ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype)

ขั้นที่นักเรียนร่วมกันสร้างต้นแบบ และผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยที่จะต้องทำตามแบบแผนที่ร่างหรือออกแบบไว้ในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว (Test)

ขั้นที่นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว ไปทดสอบประสิทธิภาพของ และประเมินผล รวมทั้งเก็บข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อดีและข้อเสีย ที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นก่อนไปสู่กลุ่มเป้าหมาย (User) และเป็นขั้นสรุปบทเรียน

สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติ เพื่อนำไปผลิตนวัตกรรมสีเขียวโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่เริ่มจากการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดแก้ปัญหา ใช้หลักการ 3R's วางแผน และการออกแบบนวัตกรรมสีเขียว จัดการทรัพยากรและการเงิน ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์ ตระหนักในสิ่งตนเองถนัดและสนใจ มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) มีระดับคุณภาพ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับพื้นฐาน (Foundation) ระดับกำลังพัฒนา (Developing) ระดับสูง (Advanced) และระดับเชี่ยวชาญ (Expert)

ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

- 1) **ระดับพื้นฐาน (Foundation)** หมายถึง มีความรู้และทักษะในขั้นพื้นฐาน สามารถนำไปใช้ในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว และปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ และงานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- 2) **ระดับกำลังพัฒนา (Developing)** หมายถึง มีความรู้และทักษะในปัจจัยต่างๆ ในรายละเอียด สามารถนำความรู้และทักษะที่มีมาประยุกต์ใช้ในการผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้อย่างเหมาะสม
- 3) **ระดับสูง (Advanced)** หมายถึง มีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อนได้ สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสม มีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ สามารถเสนอทางเลือกใหม่ในหลายมิติและมีเหตุผลรองรับเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว
- 4) **ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)** หมายถึง มีความรู้และทักษะในการผลิตนวัตกรรมสีเขียวที่ซับซ้อนสูง สามารถวิเคราะห์การเลือกได้เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล สามารถแสดงหลักฐานประกอบ สามารถเสนอทางเลือกใหม่ได้หลายมิติและมีเหตุผลรองรับ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตารางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออก

ขั้นตอน/กิจกรรม	บทบาทครูและนักเรียน
ขั้นที่ 1 สำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนดูปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีกำลังเป็นประเด็นตามบริบทในขณะนั้น จากนั้นถามนักเรียนให้ได้คิดและอภิปรายร่วมกัน 2. แบ่งกลุ่มนักเรียน และระบุปัญหาหรือกลุ่ม เป้าหมายเพื่อให้ข้อมูลในการสร้างนวัตกรรมจากแหล่งที่นักเรียนได้อภิปราย 3. นักเรียนฝึกตั้งคำถามเพื่อไปเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์กลุ่ม เป้าหมายต่างๆ จากพื้นที่ปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะนำการไปสัมภาษณ์เพื่อให้ความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ต้องการนำมาแก้ไขปัญหา 4. นักเรียนลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย 6. นักเรียนนำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่สำหรับเตรียมนำไปสรุปความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรมสีเขียว
ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่จัดหมวดหมู่แล้ว มาคัดเลือก เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย 2. นักเรียนสรุปความต้องการของแต่ละกลุ่มว่าความต้องการใดที่จะถูกนำมาผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยครูคอยตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ (ตัวอย่างเช่น กล้วยในพื้นที่บริเวณ อ.วังทอง มีจำนวนมาก ต้องการนำไปแปรรูป, พลาสติกในโรงเรียนสามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง) 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวัตกรรมการผลิตนวัตกรรมสีเขียวของกลุ่มตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนต่างกลุ่มและครู
ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมองค้นหาทางเลือก เพื่อออกแบบและวางแผนการผลิตนวัตกรรมสีเขียวให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เช่น หลักการ วิธีการ วัสดุ ทรัพยากร และสิ่งอื่นๆ โดยใช้เวลาแต่ละกลุ่มศึกษา ค้นคว้าให้ได้มากที่สุด 2. ครูให้ข้อเสนอแนะ ความเป็นไปได้ของทางเลือกของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มสรุปทางเลือกที่เลือกเพื่อนำไปสู่สร้างต้นแบบ (prototype) 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอทางเลือกของกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนต่างกลุ่มและครู

ตารางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออก

ขั้นตอน/กิจกรรม	บทบาทครูและนักเรียน
ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสี่ เขียว	1. นักเรียนสร้างต้นแบบของนวัตกรรมสี่เขียวตามทางเลือกที่ได้สรุปไว้ในขั้น Ideate 2. ครูอำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษา และให้คำแนะนำ ระหว่างขั้นตอนการผลิตนวัตกรรมสี่เขียว 3. นักเรียนและครูตรวจสอบต้นแบบนวัตกรรมสี่เขียวในเบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ
ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมสี่เขียว	1. ครูให้แนวทางการทดสอบต้นแบบ และการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง จากการตอบแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้น เพื่อรับ Feedback มาปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสี่เขียว 2. นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสี่เขียวไปให้กลุ่มทดลองใช้ แล้วตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจ รวมถึงสัมภาษณ์เพิ่มเติมเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสี่เขียว 3. นักเรียนนำข้อมูลจากการกลุ่มทดลอง มาวิเคราะห์และปรับปรุงนวัตกรรมสี่เขียว 4. นำนวัตกรรมสี่เขียวไปทดสอบจนกว่าผ่านการประเมินของกลุ่มทดลอง และตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) 5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำนวัตกรรมสี่เขียวสู่การขยายสร้างรายได้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ	รายวิชาการงานอาชีพ 6 (ง23102)
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 สูโลกอาชีพ	เวลา 10 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

1. แนวคิดสำคัญ

การเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว เป็นสิ่งริเริ่มของความยั่งยืนทางทรัพยากร ผู้เรียนต้องประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการตลาดในการวิเคราะห์ประเด็นความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) มีความสนใจและทำสิ่งที่ตนเองถนัด มีแรงจูงใจและเป้าในการคิดออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ มีความคิดการประยุกต์ใช้สิ่งแปลกใหม่ สามารถแก้ปัญหาอย่างความสมเหตุสมผล สามารถจัดการทรัพยากรและการเงินได้เหมาะสม ใช้หลักการและองค์ความรู้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ส่งผลกระทบต่อสังคม ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับคนในกลุ่ม มีจรรยาบรรณและมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ จากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

2. สมรรถนะที่ต้องการพัฒนา

คือ สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว (Green Innovative Entrepreneurship Competency) มีองค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ สามารถวิเคราะห์ประเด็นสำคัญความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดแก้ปัญหา และใช้หลักการ 3R's ในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว

องค์ประกอบที่ 2 ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ สามารถวางแผนและการออกแบบนวัตกรรมสีเขียว จัดการทรัพยากรและการเงิน ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ และปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์

องค์ประกอบที่ 3 คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว คือ ตระหนักในสิ่งตนเอง ถนัดและสนใจ มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

3. มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 : เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาอาชีพและคุณธรรมและมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ตัวชี้วัดการเรียนรู้

- ง 1.1 ม.3/3 : อภิปรายการทำงานโดยใช้ทักษะการจัดการเพื่อการประหยัดพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม
- ง 2.1 ม.3/2 : วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ
- ง 2.1 ม.3/3 : ประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ความถนัด และความสนใจของตนเอง

สาระการเรียนรู้ : การเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะ

- 1) ตั้งคำถาม รวบรวม สืบหาข้อมูลโดยใช้หลักการแก้ปัญหา วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว
- 2) ใช้ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ 3R's การจัดการทรัพยากรและการเงินอย่างสมเหตุสมผลในการวางแผนและออกแบบนวัตกรรมสีเขียว
- 3) ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพและปฏิบัติงานมุ่งมั่น อดทน พากเพียร เพื่อผลลัพธ์
- 4) ตระหนักในนวัตกรรมสีเขียวตนเองผลิต โดยยึดหลักจรรยาบรรณและความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นที่ 1 สืบหาความต้องการนวัตกรรมสีเขียว: ทำความเข้าใจต่อปัญหา หรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User) โดยใช้วิธีการศึกษา ค้นคว้า สืบหา สอบถาม สัมภาษณ์ หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับสถานการณ์ เพื่อให้เข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและรู้ถึงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

ชั่วโมงที่ 1

1) ครูให้นักเรียนดูขวดน้ำและขวดพลาสติก ซึ่งเป็นขยะที่เหลือจากการดื่มน้ำหลังช่วงเวลารับประทานอาหารกลางวันของนักเรียน จากนั้นใช้คำถามดังนี้

คำถาม : นักเรียนคิดว่าสิ่งที่แสดงอยู่หน้าห้องนี้ คืออะไร มีที่มาอย่างไร

(แนวคำตอบ : ขวดน้ำพลาสติก มาจากขยะที่โรงอาหารโรงเรียน ฯลฯ)

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (ต่อ)

ชั่วโมงที่ 1 (ต่อ)

คำถาม : นักเรียนคิดว่าจะสามารถแก้ไขสิ่งนี้ หรือพัฒนาสิ่งนี้ได้อย่างไรบ้าง

(แนวคำตอบ : นำไปรีไซเคิล, นำไปประดิษฐ์สินค้า, นำไปขาย ฯลฯ)

2) ครูใช้คำถามชวนคิด ดังนี้

คำถาม : จากที่นักเรียนตอบคำถามจากขวดน้ำดื่มนี้ ถ้าพวกเขาจะสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมที่เป็นสิ่งประดิษฐ์จากขวดน้ำนี้ซึ่งเป็นขยะที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม และยังสามารถนำไปขายได้จริง นักเรียนสนใจหรืออยากทำไหม และเพราะอะไร

(แนวคำตอบ : สนใจ อยากทำ เพราะ..., ไม่สนใจ ไม่อยากทำ เพราะ...)

3) แบ่งกลุ่มนักเรียนจำนวน 5-6 คน และให้ได้ศึกษา ค้นคว้า และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา หรือความต้องการในพื้นที่หรือบริบทของตนเอง เพื่อจะนำไปผลิตชิ้นงานนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหา

4) นักเรียนระบุปัญหาสิ่งแวดล้อม และความต้องการแก้ไขปัญหา

5) นักเรียนฝึกตั้งคำถามเพื่อไปเก็บข้อมูลปัญหา และสัมภาษณ์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยมีครูคอยตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะต่อข้อคำถาม ก่อนนำการไปสัมภาษณ์จริงเพื่อให้ได้ข้อคำถามที่สอดคล้องกับความต้องการนวัตกรรมที่ต้องการนำมาแก้ไขปัญหา

ชั่วโมงที่ 2

6) นักเรียนลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย (อาจเป็นการลงพื้นที่นอกเวลาเรียนบางกรณี)

7) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่มาจัดทำหมวดหมู่สำหรับเตรียมนำไปสรุปความต้องการเกี่ยวกับนวัตกรรมสีเขียว

8) นักเรียนนำเสนอปัญหา หรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่ได้หน้าชั้นเรียน โดยมีครูและเพื่อนร่วมชั้นอภิปรายร่วมกัน

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว (Define) : ขั้นที่นักเรียนนำเอาข้อมูลปัญหา และความต้องการของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดที่ได้รวบรวมไว้ มาวิเคราะห์เพื่อที่จะคัดกรองให้เป็นปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยใช้ความรู้ในเรื่องนวัตกรรมสีเขียวเพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ไขปัญหา

ชั่วโมงที่ 3

9) นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมสมอง เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จากการจัดหมวดหมู่ในชั่วโมงที่ผ่านมา

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (ต่อ)

ชั่วโมงที่ 3 (ต่อ)

10) นักเรียนระดมสมองเพื่อสรุปและเลือกความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นปัญหาหรือความต้องการแท้จริงที่ควรถูกนำมาแก้ไข โดยครูคอยตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ

(ตัวอย่างเช่น ขวดน้ำพลาสติกโรงเรียนพิษณุโลกพิทยาคมในแต่ละวันมีจำนวนมาก ต้องการนำไปสร้างชิ้นงานไว้ใช้งาน, กลัวย่น้ำว่าในพื้นที่บริเวณ อ.วังทอง จ.พิษณุโลก มีจำนวนมากและไม่สามารถจัดจำหน่ายได้ทัน ต้องการนำไปแปรรูป, ใบไม้ที่ ต.ท่าทอง อ.เมือง จ.พิษณุโลก ร่วงหล่นเป็นจำนวนมาก อยากรวบรวมทำสบู่จากใบไม้เพื่อเพิ่มมูลค่า ฯลฯ)

ชั่วโมงที่ 4

11) นักเรียนนำเสนอประเด็นสรุปความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ที่กลุ่มของตนเองได้เลือกเพื่อจะทำนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาและสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยมีครูและเพื่อนต่างกลุ่มร่วมกันอภิปราย และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักการ 3R's

12) นักเรียนนำข้อดี ข้อเสีย ข้อเสนอแนะจากครูและเพื่อนมาปรับปรุง และสรุปประเด็นความต้องการอีกครั้งให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนที่จะหาทางเลือกเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว

ชั่วโมงที่ 5-6

ขั้นตอนที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Ideate) : ชั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิด หรือแนวทางการแก้ไขปัญหาในรูปแบบต่างๆ แลกเปลี่ยนความคิดและอภิปรายเพื่อนำไปแก้ปัญหาและสร้างชิ้นงานกับเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้ความคิดในหลากหลายมุมมอง หลากหลายวิธีออกมาให้มากที่สุด เพื่อที่จะเป็นฐานข้อมูล และคัดเลือกวิธีการหรือความคิดที่ดีที่สุดสำหรับต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว

ชั่วโมงที่ 5

13) นักเรียนนำเสนอประเด็นความต้องการที่สรุปไว้ในชั่วโมงที่แล้วมาระดมสมองเพื่อหาทางเลือกเพื่อนำไปสร้างต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวให้ได้หลายทางเลือกให้มากที่สุด ใช้วิธีการศึกษา สืบค้น ค้นคว้า และปรึกษากัน เช่น หลักการ 3R's วิธีการผลิต วัสดุอุปกรณ์ ทรัพยากร ราคา อื่นๆ

14) นักเรียนนำเสนอทางเลือกของต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว โดยมีครูและเพื่อนต่างกลุ่มร่วมกันอภิปราย และให้ข้อเสนอแนะ

ชั่วโมงที่ 6

15) นักเรียนนำข้อดี ข้อเสียและข้อเสนอแนะที่ได้จากสัปดาห์ที่แล้วคัดเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดเพียง 1 วิธี สำหรับการนำไปสร้างต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว

16) นักเรียนนำเสนอทางเลือกที่ดีที่สุดของกลุ่มตนเองเพื่อนำไปสร้างต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวในขั้นตอนต่อไป

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (ต่อ)

ชั่วโมงที่ 7-8

ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype) : ชั้นที่นักเรียนร่วมกันสร้างต้นแบบ และผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยที่จะต้องทำตามแบบแผนที่ร่างหรือออกแบบไว้ในขั้นที่ 3

ชั่วโมงที่ 7-8

- 17) นักเรียนสร้างต้นแบบของนวัตกรรมสีเขียวตามทางเลือกที่ได้สรุปไว้ในชั่วโมงที่แล้ว
- 18) ครูอำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษา ติดตามผลการปฏิบัติงาน และให้คำแนะนำ ระหว่างขั้นตอนการผลิตนวัตกรรมสีเขียว และนักเรียนบันทึกการปฏิบัติงานในใบกิจกรรม
- 19) นักเรียน และครูร่วมกันตรวจสอบต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวในเบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ

ชั่วโมงที่ 9-10

ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว (Test) : ชั้นที่นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว ไปทดสอบประสิทธิภาพของ และประเมินผล รวมทั้งเก็บข้อมูลที่เป็นปัญหา ข้อดีและข้อเสีย ที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นก่อนไปสู่กลุ่มเป้าหมาย (User) และเป็นขั้นสรุปบทเรียน

ชั่วโมงที่ 9

20) ครูให้แนวทางการทดสอบต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว และการนำไปประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง จำนวน 5-7 คน ใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกเครื่องมือ

21) นักเรียนออกแบบและสร้างเครื่องมือ ได้แก่ แบบสอบถาม หรือสร้างข้อความสำหรับการสัมภาษณ์กลุ่มทดลองใช้

21) นักเรียนนำต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวไปให้กลุ่มทดลองใช้ แล้วประเมินความพึงพอใจจากแบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์ของแต่ละกลุ่ม เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว

ชั่วโมงที่ 10

23) ครูและนักเรียนนำข้อมูลความพึงพอใจ ข้อดี ข้อเสีย และข้อเสนอแนะจากการกลุ่มทดลองใช้ มาวิเคราะห์เพื่อนำไปปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียว

24) นักเรียนปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวแล้วไปให้กลุ่มผู้ใช้ (User) ได้ใช้จริงและรับข้อเสนอแนะมาปรับปรุง จนกว่าจะผ่านการประเมินของกลุ่มเป้าหมาย

25) ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำนวัตกรรมสีเขียวสู่การขยายสร้างรายได้

6. สื่อ เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม
- 2) สื่อเทคโนโลยีจาก Website ต่างๆ
- 3) วัสดุอุปกรณ์เครื่องเขียน เช่น กระดาษฟลิปชาร์ต ปากกาเมจิก
- 4) ขวดน้ำดื่มพลาสติก
- 5) ตัวอย่างแบบสำรวจความพึงพอใจ
- 6) สมาร์ทโฟนหรือ คอมพิวเตอร์หรือ แท็บเล็ต

7) การวัดและประเมินผล

วัดและประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว จากชิ้นงานนวัตกรรมสีเขียวตามองค์ประกอบ ได้แก่

1. ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
2. ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว
3. คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมิน คือ แบบวัดสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว เป็นลักษณะเกณฑ์การให้คะแนน 4 ระดับ

เกณฑ์การผ่าน คือ ระดับกำลังพัฒนา (Developing) ขึ้นไป หรือได้ 2 คะแนนขึ้นไป

ผู้ประเมิน คือ ครูผู้สอน

ระดับสมรรถนะ (Level)	เกณฑ์คะแนน	ระดับคุณภาพ
ระดับพื้นฐาน (Foundation)	1	ปรับปรุง
ระดับกำลังพัฒนา (Developing)	2	พอใช้
ระดับสูง (Advanced)	3	ดี
ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)	4	ดีเยี่ยม

แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวัดกรรมสีเชียว

ชื่อชิ้นงาน.....

ชื่อผู้ถูกประเมิน.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียน.....ชื่อผู้ประเมิน.....

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวัดกรรมสีเชียว

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับสมรรถนะ			
	4	3	2	1
ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการวัดกรรมสีเชียว				
1. การตลาดเบื้องต้น				
2. ใ้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ				
3. ใ้องค์ความรู้หลากหลาย				
4. ใ้หลักการ 3H's				
คะแนนรวม				
คะแนนรวมทั้งหมด				
คะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม/4)				
ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการวัดกรรมสีเชียว				
1. การวางแผนและการออกแบบ				
2. การจัดการทรัพยากรและการเงิน				
3. ผลิตรายการวัดกรรมสีเชียวอย่างมีประสิทธิภาพ				
4. ใ้ปฏิบัติงานอย่างรับผิดชอบ				
คะแนนรวม				
คะแนนรวมทั้งหมด				
คะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม/4)				
คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการวัดกรรมสีเชียว				
1.ตระหนักในสิ่งตนเองคิดและสนใจ				
2. มีเป้าหมายและแรงจูงใจในทางผลิตนวัดกรรมสีเชียว				
3. รับผิดชอบต่อสังคม และใส่ใจสิ่งแวดล้อม				
4. มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ				
คะแนนรวม				
คะแนนรวมทั้งหมด				
คะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม/4)				
สรุปคะแนนเฉลี่ย (คะแนนเฉลี่ย/3)				
เกณฑ์สรุปผลการประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวัดกรรมสีเชียว (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)				
0 - 24 คะแนน หมายถึงระดับ พื้นฐาน				
25 - 32 คะแนน หมายถึงระดับ กำลังพัฒนา				
32 - 40 คะแนน หมายถึงระดับ สูง				
41 - 48 คะแนน หมายถึงระดับ เชี่ยวชาญ				

สรุประดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวัดกรรมสีเชียว :

ชื่อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

พฤติกรรมพึงชี้	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			
	ระดับพื้นฐาน (Foundation)	ระดับกำลังพัฒนา (Developing)	ระดับสูง (Advanced)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)
ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
1. การตลาดเบื้องต้น	วางแผนศึกษา ค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ได้ 1 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ	วางแผน ศึกษา ค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ได้ 2-3 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ	วางแผนศึกษา ค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ได้ 3-4 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ	วางแผนศึกษา ค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้มากกว่า 5 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ
2. ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอนในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ 1-2 ใน 5 ขั้นตอน	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอนในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ 3 ใน 5 ขั้นตอน	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอนในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ 4 ใน 5 ขั้นตอน	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอนในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ครบถ้วน 5 ขั้นตอน
3. ใจोकัความรู้หลากหลาย	สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่จับต้องด้วยวิธีการผสมผสาน หรือดัดแปลงจากความคิดเดิม ในการแก้ปัญหาได้ 1 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 1 วิธีได้	สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่จับต้องด้วยวิธีการผสมผสาน หรือดัดแปลงจากความคิดเดิม ในการแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธีได้	สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่จับต้องด้วยวิธีการผสมผสาน หรือดัดแปลงจากความคิดเดิม ในการแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธีได้ ทาวิธีคิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดและนำเสนอนแนวทางปรับปรุงแก้ไข	สามารถคิดหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่จับต้องด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหา มากกว่า 4 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหา มากกว่า 4 วิธีได้ ทาวิธีคิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดและนำเสนอนแนวทางปรับปรุงแก้ไข สามารถประเมินผลงานและนำเสนอนแนวทางพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมสีเขียว
4. ใช้หลักการ 3R's	คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้เพียง 1 ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) หรือ การใช้ซ้ำ (Reuse) หรือ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)	คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้เพียง 2 ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) หรือ การใช้ซ้ำ (Reuse) หรือ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)	คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้ครบทุก ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)	คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้ครบทุก ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และมีการเพิ่มเติมหลักการอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจสีเขียว

พฤติกรรมพึงชี้	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจสีเขียว			
	ระดับพื้นฐาน (Foundation)	ระดับกำลังพัฒนา (Developing)	ระดับสูง (Advanced)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)
ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจสีเขียว				
1. การวางแผนและการออกแบบ	ระดมความคิดภายในกลุ่มวางแผนและออกแบบการสร้างวิสาหกิจสีเขียวตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือกเพียง 1 วิธี แต่ยังไม่มีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติที่เหมาะสม	ระดมความคิดภายในกลุ่มวางแผนและออกแบบการสร้างวิสาหกิจสีเขียวตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือก 2-3 วิธี มีวิธีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติและยังเกิดปัญหาในการดำเนินการ	ระดมความคิดภายในกลุ่มวางแผนและออกแบบการสร้างวิสาหกิจสีเขียวตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือกที่หลากหลาย 4-5 วิธี มีวิธีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติที่นำไปสู่ความสำเร็จในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน	ระดมความคิดภายในกลุ่มวางแผนและออกแบบการสร้างวิสาหกิจสีเขียวตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือกที่หลากหลายมากกว่า 5 วิธีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติที่นำไปสู่ความสำเร็จในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน
2. การจัดการทรัพยากรและการเงิน	ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาไม่สมเหตุสมผล ไม่คุ้มค่า มาผลิตวิสาหกิจสีเขียวได้ให้ ได้วิสาหกิจสีเขียวที่ตรงกับความต้องการผู้บริโภค	ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาสมเหตุสมผล คุ้มค่า มาผลิตวิสาหกิจสีเขียวได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความต้องการผู้บริโภค	ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาสูง สมเหตุสมผล คุ้มค่า มาผลิตวิสาหกิจสีเขียวได้อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด ตรงกับความต้องการผู้บริโภค	ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาสูง สมเหตุสมผล คุ้มค่า มาผลิตวิสาหกิจสีเขียวได้อย่างคุ้มค่า เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด ได้วิสาหกิจสีเขียวที่มีความแปลกใหม่ ตรงกับความต้องการผู้บริโภค
3. ผลิตวิสาหกิจสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ	นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหาสิ่งแวดล้อมมาเป็นเป้าหมายหลัก เลือกใช้วัสดุที่แปลกใหม่เข้ากับผลิตภัณฑ์อื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับชิ้นอื่น จนสามารถไปใช้ได้จริงได้ แต่ไม่เหมาะสมกันองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์	นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหาสิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็นเป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่ค่ามีสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีความแปลกใหม่ แต่เข้ากับผลิตภัณฑ์อื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับชิ้นอื่น เหมาะสมกับบางองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์เป็นวิสาหกิจสีเขียว	นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหาสิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็นเป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่ค่ามีสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีความแตกต่าง แปลกใหม่ ซ้ำกับผลิตภัณฑ์อื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับชิ้นอื่น เหมาะสมกับทุกองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์เป็นวิสาหกิจสีเขียวที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค	นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหาสิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็นเป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่ค่ามีสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีความแตกต่าง แปลกใหม่ ซ้ำกับผลิตภัณฑ์อื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับชิ้นอื่น สามารถไปใช้ได้จริงและเหมาะสมกับทุกองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์เป็นวิสาหกิจสีเขียวที่ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคทั้งหมดได้อย่างน่าสนใจ
4. ปฏิบัติงานอย่างฉันทะสิทธิ์	มีการนำวิสาหกิจสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่มผู้บริโภค มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขวิสาหกิจสีเขียวมากกว่า 3 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นวิสาหกิจที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค	มีการนำวิสาหกิจสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่มผู้บริโภค มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขวิสาหกิจสีเขียวจำนวน 3 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นวิสาหกิจที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค	มีการนำวิสาหกิจสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่มผู้บริโภค มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขวิสาหกิจสีเขียวจำนวน 2 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นวิสาหกิจที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค	มีการนำวิสาหกิจสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่มผู้บริโภค มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขวิสาหกิจสีเขียวเพียง 1 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นวิสาหกิจที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคมากที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจสีเขียว

พฤติกรรมพึงชี้	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจสีเขียว			
	ระดับพื้นฐาน (Foundation)	ระดับกำลังพัฒนา (Developing)	ระดับสูง (Advanced)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert)
คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการวิสาหกิจสีเขียว				
1. ตระหนักในสิ่งตนเอง ถนัดและสนใจ	มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติ วิสาหกิจสีเขียว มุ่งมั่นและ พยายามทำหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จลุล่วงเป็น บางครั้ง และทันกำหนดเวลา บางครั้ง	มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติ วิสาหกิจสีเขียว มุ่งมั่นและ พยายามทำหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จลุล่วงเป็นส่วน ใหญ่ และทันกำหนดเวลา บางครั้ง	มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติ วิสาหกิจสีเขียว มุ่งมั่นและ พยายามทำหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จลุล่วงเป็นเป็น ส่วนใหญ่ และทันกำหนดเวลา ทุกครั้ง	มีความรับผิดชอบต่อการ ปฏิบัติวิสาหกิจสีเขียว มุ่งมั่น และพยายามทำหน้าที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จลุล่วงในทุก ครั้ง และทันกำหนดทุกครั้ง
2. มีเป้าหมายและ แรงจูงใจในการผลิต วิสาหกิจสีเขียว	ตั้งเป้าหมายการผลิตวิสาหกิจ สีเขียวจากปัญหาและความ ต้องการของกลุ่มเป้าหมาย	ตั้งเป้าหมายการผลิตวิสาหกิจ สีเขียวจากปัญหาและความ ต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เห็น ความสำคัญ และประโยชน์ของ วิสาหกิจสีเขียว ต้องการนำไป ต่อยอดในอนาคต	ตั้งเป้าหมายและมีความตั้งใจ ที่จะผลิตวิสาหกิจสีเขียวจาก ปัญหาและความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย เห็นความสำคัญ และประโยชน์ของวิสาหกิจ สีเขียว ต้องการนำไปต่อยอดใน อนาคต	ตั้งเป้าหมายและมีความตั้งใจ ที่จะผลิตวิสาหกิจสีเขียวจาก ปัญหาและความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย เห็น ความสำคัญและประโยชน์ ของวิสาหกิจสีเขียว ปฏิบัติงานอย่างมีแบบแผน ต้องการนำไปต่อยอดใน อนาคต
3. รับผิดชอบต่อสังคม และใส่ใจสิ่งแวดล้อม	ผลิตวิสาหกิจที่สามารถนำไปใช้ ได้นาน มีความแข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มี วัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ หรือมากกว่า 5 ปี	ผลิตวิสาหกิจที่สามารถนำไปใช้ ได้นาน มีความแข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มี วัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ ภายใน 3-5 ปี	ผลิตวิสาหกิจที่สามารถนำไปใช้ ได้นาน มีความแข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มี วัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ ภายใน 1-2 ปี	ผลิตวิสาหกิจที่สามารถ นำไปใช้ได้ได้นาน มีความ แข็งแรงคงทน ใช้ประโยชน์ได้ หลากหลาย มีวัสดุที่สามารถ ย่อยสลายได้ ภายใน 1 ปี
4. มีความตั้งใจในการ เป็นผู้ประกอบการ	ผลิตวิสาหกิจสีเขียว โดยมีความ พร้อมที่จะทำทุกอย่าง เพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ มี เป้าหมายในชีวิต ตั้งใจจะสร้าง ธุรกิจในอนาคต	ผลิตวิสาหกิจสีเขียว โดยมีความ พร้อมที่จะทำทุกอย่าง เพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ มี เป้าหมายในชีวิต มีทัศนคติที่ดี ในการเป็นผู้ประกอบการ ตั้งใจ จะสร้างธุรกิจในอนาคต	ผลิตวิสาหกิจสีเขียว โดยมีความ พร้อมที่จะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้ เป็นผู้ประกอบการ มีเป้าหมาย ในชีวิต มีทัศนคติที่ดีในการเป็น ผู้ประกอบการ ต้องการสร้าง วิสาหกิจที่แปลกใหม่และเป็น ประโยชน์ มีความตั้งใจจะสร้าง ธุรกิจในอนาคต	ผลิตวิสาหกิจสีเขียวโดยมี ความตั้งใจและมีความพร้อมที่ จะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ ประกอบการ มีเป้าหมายใน ชีวิต มีทัศนคติที่ดีในการเป็น ผู้ประกอบการ ต้องการสร้าง วิสาหกิจที่แปลกใหม่และเห็น ประโยชน์ มีความตั้งใจจะ สร้างธุรกิจ ปฏิบัติงานอย่างมี แบบแผน ต้องการนำไปต่อยอด ในอนาคต

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 1

1. นักเรียนสามารถระบุปัญหาสิ่งแวดล้อมและความต้องการแก้ปัญหาได้

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
3	ระบุปัญหาสิ่งแวดล้อมและความต้องการแก้ปัญหาได้มากกว่า 6 อย่างขึ้นไป
2	ระบุปัญหาสิ่งแวดล้อมและความต้องการแก้ปัญหาได้ 4-5 อย่าง
1	ระบุปัญหาสิ่งแวดล้อมและความต้องการแก้ปัญหาได้น้อยกว่า 3 อย่าง
0	ไม่มีผลงาน

2. นักเรียนสามารถสร้างแบบสัมภาษณ์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
3	มีองค์ประกอบครบถ้วน ครอบคลุม มีคำถามที่ดี และตั้งคำถามได้มากกว่า 7 คำถาม
2	มีองค์ประกอบครบถ้วน ครอบคลุม มีคำถามที่ดี ตั้งคำถามได้น้อยกว่า 7 คำถาม
1	มีองค์ประกอบไม่ครบถ้วน ไม่ครอบคลุม และตั้งคำถามได้น้อยกว่า 7 คำถาม
0	ไม่มีผลงาน

3. นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
4	จัดหมวดหมู่ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้มากกว่า 5 หมวดหมู่ขึ้นไป
3	จัดหมวดหมู่ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 4 หมวดหมู่
2	จัดหมวดหมู่ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 3 หมวดหมู่
1	จัดหมวดหมู่ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้น้อยกว่า 3 หมวดหมู่
0	ไม่มีผลงาน

เกณฑ์การผ่าน: ได้ตั้งแต่ระดับ “ดี” ขึ้นไปจึงถือว่าผ่าน

หมายเหตุ คะแนนรวมของใบกิจกรรมแต่ละขั้นตอน/กิจกรรม มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ระดับช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8.01 ขึ้นไป	ดีเยี่ยม
7.01 - 8.00	ดีมาก
5.01 - 6.00	ดี
4.01 - 5.00	พอใช้
ต่ำกว่า 4.00	ปรับปรุง/ไม่ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมที่ 2

กำหนดปัญหาฐานวัตรกรรมสี่เหลี่ยม

ชื่อ..... ชั้น..... กลุ่มที่..... เลขที่.....

- จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1. นักเรียนจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม
2. นักเรียนสามารถลงสรุปความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม

1. จัดลำดับความสำคัญของความต้องการวัตรกรรมสี่เหลี่ยมของกลุ่มเป้าหมาย (5 คะแนน)

1.1 ประเด็นความต้องการวัตรกรรมสี่เหลี่ยม

1.2 จัดกลุ่มความต้องการวัตรกรรมสี่เหลี่ยม

1.3 จัดลำดับความสำคัญของความต้องการวัตรกรรมสี่เหลี่ยม

ประยุกต์ใช้จาก พิษญา กล้าหาญ. (2563)

2. ลงสรุปความต้องการวัตรกรรมสี่เหลี่ยมของกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำไปหาทางเลือก พร้อมเหตุผลประกอบ (5 คะแนน)

ข้อสรุปความต้องการวัตรกรรมสี่เหลี่ยมของกลุ่มเป้าหมาย คือ

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

.....
.....

เหตุผล คือ.....
.....
.....

หมายเหตุ ให้ทำลงในกระดาษฟลิปชาร์ต

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 2

1. นักเรียนจัดลำดับความสำคัญของความต้องการวัดกรรมสีเขี้ยวของกลุ่มเป้าหมาย

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
5	วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจน ละเอียด ครบถ้วน ถูกต้อง และเหมาะสม
4	วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจน ละเอียด ครบถ้วน แต่ยังไม่เหมาะสม
3	จัดลำดับความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจน ละเอียด แต่ยังไม่ครบถ้วน
2	จัดลำดับความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจน แต่ยังไม่ละเอียด
1	จัดลำดับความสำคัญของกลุ่มเป้าหมายได้ แต่ยังไม่ชัดเจน
0	ไม่มีผลงาน

2. นักเรียนสามารถสรุปความต้องการวัดกรรมสีเขี้ยวของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
5	สรุปความต้องการวัดกรรมสีเขี้ยวของกลุ่มเป้าหมายมีความชัดเจน ละเอียด มีเหตุผลประกอบ มีการอ้างอิงข้อมูลที่เหมาะสม
4	สรุปความต้องการวัดกรรมสีเขี้ยวของกลุ่มเป้าหมายมีความชัดเจน ละเอียด มีเหตุผลประกอบ มีการอ้างอิงข้อมูลแต่ยังไม่เหมาะสม
3	สรุปความต้องการวัดกรรมสีเขี้ยวของกลุ่มเป้าหมายได้ มีความชัดเจน มีเหตุผลประกอบแต่ยังไม่เหมาะสม ขาดการอ้างอิงข้อมูล
2	สรุปความต้องการวัดกรรมสีเขี้ยวของกลุ่มเป้าหมายได้ มีความชัดเจน แต่ไม่มีเหตุผลประกอบ
1	สรุปความต้องการวัดกรรมสีเขี้ยวของกลุ่มเป้าหมายได้ แต่ยังไม่มีความชัดเจน ไม่มีเหตุผลประกอบ
0	ไม่มีผลงาน

เกณฑ์การผ่าน: ได้ตั้งแต่ระดับ “ดี” ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่าน

หมายเหตุ คะแนนรวมของใบกิจกรรมแต่ละขั้นตอน/กิจกรรม มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ระดับช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8.01 ขึ้นไป	ดีเยี่ยม
7.01 - 8.00	ดีมาก
5.01 - 6.00	ดี
4.01 - 5.00	พอใช้
ต่ำกว่า 4.00	ปรับปรุง/ไม่ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมที่ 3

หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว

ชื่อ..... ชั้น..... กลุ่มที่..... เลขที่.....

- จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1. นักเรียนระบุทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้หลากหลาย
2. นักเรียนสามารถสรุปทางเลือกการผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้อย่างเหมาะสม

1. ระบุทางเลือกสำหรับการผลิตนวัตกรรมสีเขียวที่สอดคล้องกับข้อสรุปจากขั้นที่ 2 ให้มากที่สุด (5 คะแนน)

ทางเลือกที่ 1 คือ.....(แปลกใหม่).....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

ทางเลือกที่ 2 คือ.....(ทำแล้วสำเร็จ).....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

ทางเลือกที่ 3 คือ.....(อื่นๆ..).....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

ทางเลือกที่ 4 คือ.....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

ทางเลือกที่ 5 คือ.....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

ทางเลือกที่ 6 คือ.....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

ทางเลือกที่ 7 คือ.....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

ทางเลือกที่ 8 คือ.....

ข้อดี/ข้อเสีย.....

หมายเหตุ ให้ร่างลงในกระดาษฟลิปชาร์ต

ประยุกต์ใช้จาก วิทยา กล้าหาญ. (2563)

2. ระดมความคิดสรุปทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว พร้อมเหตุผลประกอบ (5 คะแนน)

ข้อสรุปทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว คือ

.....

.....

.....(เป็นแบบใด ลักษณะใด).....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หมายเหตุ ใช้เทคนิค Post it Brain Storming.

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 3

1. นักเรียนระบุทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้หลากหลาย

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
5	ระบุทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้มากกว่า 8 ทางเลือกขึ้นไป
4	ระบุทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ 6-7 ทางเลือก
3	ระบุทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ 4-5 ทางเลือก
2	ระบุทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ 2-3 ทางเลือก
1	ระบุทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้น้อยกว่า 2 ทางเลือก
0	ไม่มีผลงาน

2. นักเรียนสามารถสรุปทางเลือกการผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้อย่างเหมาะสม

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
5	สรุปทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวมีความชัดเจนละเอียด มีเหตุผลประกอบครบถ้วน มีการอ้างอิงข้อมูลที่เหมาะสม
4	สรุปทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวมีความชัดเจนละเอียด มีเหตุผลประกอบครบถ้วน มีการอ้างอิงข้อมูลแต่ยังไม่เหมาะสม
3	สรุปทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความชัดเจน มีเหตุผลประกอบครบถ้วน แต่ยังไม่เหมาะสม ขาดการอ้างอิงข้อมูล
2	สรุปทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวมีความชัดเจน แต่ไม่มีเหตุผลประกอบ
1	สรุปทางเลือกการสำหรับผลิตนวัตกรรมสีเขียวแต่ยังไม่มีความชัดเจน ไม่มีเหตุผลประกอบ
0	ไม่มีผลงาน

เกณฑ์การผ่าน: ได้ตั้งแต่ระดับ “ดี” ขึ้นไปจึงถือว่าผ่าน

หมายเหตุ คะแนนรวมของใบกิจกรรมแต่ละขั้นตอน/กิจกรรม มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ระดับช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8.01 ขึ้นไป	ดีเยี่ยม
7.01 - 8.00	ดีมาก
5.01 - 6.00	ดี
4.01 - 5.00	พอใช้
ต่ำกว่า 4.00	ปรับปรุง/ไม่ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมที่ 4

ผลิตนวัตกรรมสีเขียว

ชื่อ.....ชั้น.....กลุ่มที่.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ : นักเรียนผลิตนวัตกรรมสีเขียวตามทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาข้อสรุปทางเลือกการผลิตนวัตกรรมสีเขียวเพื่อนำไปผลิต และบันทึกผลการปฏิบัติ ดังนี้

อธิบายกระบวนการผลิตนวัตกรรมสีเขียวตามทางเลือกโดยละเอียด (10 คะแนน)

1.1 ออกแบบและร่างต้นแบบตามทางเลือกที่ได้เลือกไว้
(อธิบายวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ หลักการ และราคาโดยละเอียด).....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

วาดภาพต้นแบบ

หมายเหตุ ให้อัปโหลดลงในกระดาษฟลิปชาร์ต

1.2 บันทึกการผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยละเอียด

ครั้งที่ 1

วัน/เดือน/ปี.....สถานที่.....

สิ่งที่ปฏิบัติ.....

ผลที่ได้.....

ปัญหา/อุปสรรค.....วิธีการแก้ไข.....

อื่นๆ.....

ครั้งที่ 2

วัน/เดือน/ปี.....สถานที่.....

สิ่งที่ปฏิบัติ.....

ผลที่ได้.....

ปัญหา/อุปสรรค.....วิธีการแก้ไข.....

อื่นๆ.....

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 4

1. นักเรียนผลิตนวัตกรรมสีเขียวตามทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
10	ออกแบบและร่างต้นแบบทางเลือกได้เหมาะสม ผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ตรงกับทางเลือกสมบูรณ์ ทันเวลาที่กำหนด ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มีแนวทางแก้ไขที่ซับซ้อน และผสมผสาน
8	ออกแบบและร่างต้นแบบทางเลือกได้เหมาะสม ผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ตรงกับทางเลือก ทันเวลาที่กำหนด ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า แต่ยังมีข้อบกพร่องและปัญหา มีแนวทางแก้ไขที่ซับซ้อน แต่ยังไม่ผสมผสาน
6	ออกแบบและร่างต้นแบบทางเลือกได้เหมาะสม ผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ตรงกับทางเลือก ทันเวลาที่กำหนด แต่ยังมีข้อบกพร่องและปัญหา มีแนวทางแก้ไขแต่ยังไม่ซับซ้อน
4	ออกแบบและร่างต้นแบบทางเลือกได้ ผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ตรงกับทางเลือก แต่ไม่ทันเวลาที่กำหนด ยังมีข้อบกพร่องและปัญหา และยังไม่มีความชัดเจน
2	ผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ไม่ตรงกับทางเลือก
0	ไม่มีผลงาน

เกณฑ์การผ่าน: ได้ตั้งแต่ระดับ “ดี” ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่าน

หมายเหตุ คะแนนรวมของใบกิจกรรมแต่ละขั้นตอน/กิจกรรม มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ระดับช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8.01 ขึ้นไป	ดีเยี่ยม
7.01 - 8.00	ดีมาก
5.01 - 6.00	ดี
4.01 - 5.00	พอใช้
ต่ำกว่า 4.00	ปรับปรุง/ไม่ผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมที่ 5

ทดสอบวัดกรรมสี่เขียว

ชื่อ..... ชั้น..... กลุ่มที่..... เลขที่.....

- จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1. นักเรียนสร้างคำถามเพื่อสร้างแบบประเมินความพึงพอใจได้
2. นักเรียนสรุปผลประเมินการทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมสี่เขียวได้
3. นักเรียนปรับปรุงนวัตกรรมสี่เขียวได้อย่างเหมาะสม

คำชี้แจง ให้นักเรียนประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมสี่เขียว ดังนี้

1. สร้างข้อความเพื่อสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
ของกลุ่มทดลองใช้นวัตกรรมสี่เขียว (3 คะแนน)

กลุ่มทดลอง.....

ข้อความที่จะใช้..... เช่น ความชอบ สี กลิ่น รส ความ
แข็งแรง ความคงทน เป็นต้น.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. บันทึกผลสรุปประเมินการทดสอบประสิทธิภาพ
นวัตกรรมสี่เขียว (3 คะแนน)

ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back).....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. สิ่งที่ต้องปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมสี่เขียว (ปรับปรุงตามข้อดี ข้อเสีย และข้อเสนอแนะอย่างไร) (4
คะแนน)

สิ่งที่ต้องปรับปรุงและพัฒนา.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บันทึกการปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรมสี่เขียว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 5

1. นักเรียนสร้างคำถามเพื่อสร้างแบบประเมินความพึงพอใจได้

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
3	ตั้งคำถามเพื่อสร้างแบบประเมินความพึงพอใจได้มากกว่า 9 คำถามขึ้นไป
2	ตั้งคำถามเพื่อสร้างแบบประเมินความพึงพอใจได้ 5-8 คำถาม
1	ตั้งคำถามเพื่อสร้างแบบประเมินความพึงพอใจได้น้อยกว่า 4 คำถาม
0	ไม่มีผลงาน

2. นักเรียนสรุปผลประเมินการทดสอบประสิทธิภาพวัดกรรมสีเขียวได้

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
3	สรุปผลการประเมินได้มากกว่า 6 ประเด็นขึ้นไป
2	สรุปผลการประเมินได้ 4-5 ประเด็น
1	สรุปผลการประเมินได้น้อยกว่า 3 ประเด็น
0	ไม่มีผลงาน

3. นักเรียนปรับปรุงวัดกรรมสีเขียวได้อย่างเหมาะสม

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
4	นำข้อเสีย และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จำนวน 1 ครั้ง หรือไม่ต้องปรับปรุง
3	นำข้อเสีย และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จำนวน 2 ครั้ง
2	นำข้อเสีย และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข จำนวน 3 ครั้ง
1	นำข้อเสีย และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข มากกว่า 3 ครั้ง
0	ไม่มีผลงาน

เกณฑ์การผ่าน: ได้ตั้งแต่ระดับ "ดี" ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่าน

หมายเหตุ คะแนนรวมของใบกิจกรรมแต่ละขั้นตอน/กิจกรรม มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ระดับช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8.01 ขึ้นไป	ดีเยี่ยม
7.01 - 8.00	ดีมาก
5.01 - 6.00	พอใช้
4.01 - 5.00	ผ่านเกณฑ์
ต่ำกว่า 4.00	ปรับปรุง/ไม่ผ่านเกณฑ์

4. แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง ออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการ
 เรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสี
 เขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ
 คิดเชิงออกแบบ กรุณาเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็น
 ของท่าน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และโปรดระบุข้อความลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
 ออกแบบ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
 ออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง “ระดับความเหมาะสม” ที่ตรงกับความ
 คิดเห็นของท่าน ดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
คู่มือการใช้กิจกรรม					
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวางแผนในการแก้ปัญหาและตอบโจทย์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย					
2. ระบุตัวชี้วัดเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้					
3. กิจกรรมการเรียนรู้ระบุขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างชัดเจน					
4. แสดงวิธีการใช้สื่อ และใบกิจกรรมประกอบแผนการจัดการเรียนรู้					
5. ระบุวิธีการใช้เครื่องมือ และใบกิจกรรมประกอบแผนการจัดการเรียนรู้					
6. เขียนสาระสำคัญถูกต้องตามประเด็นของเรื่องในภาพรวม					
7. สาระสำคัญสอดคล้องกับตัวชี้วัดการเรียนรู้					
แนวคิดสำคัญ					
8. แนวคิดสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
9. แนวคิดสำคัญสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
สมรรถนะที่ต้องการพัฒนา					
10. มีความสำคัญและเหมาะสม					
11. มีองค์ประกอบที่ชัดเจน					
จุดประสงค์การเรียนรู้ฐานสมรรถนะ					
12. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ และเจตคติ					
13. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
กิจกรรมการเรียนรู้					
14. มีการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนและให้ความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน					
15. มีการเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถาม หรือปัญหาที่น่าสนใจ					
16. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้					
17. กิจกรรมดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
กิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)					
18. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อมจากกลุ่มเป้าหมาย					
19. กิจกรรมส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว					
20. กิจกรรมส่งเสริมการคิดออกแบบนวัตกรรมสีเขียว					
21. กิจกรรมส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม					
22. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง					
23. เน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง					
24. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม					
สื่อ เทคโนโลยี และแหล่งการเรียนรู้					
25. สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย					
26. สื่อมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม					
การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้					
27. มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย					
28. มีวิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
29. มีวิธีการวัดผลและประเมินผลของนักเรียนเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว					

ตอนที่ 2

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

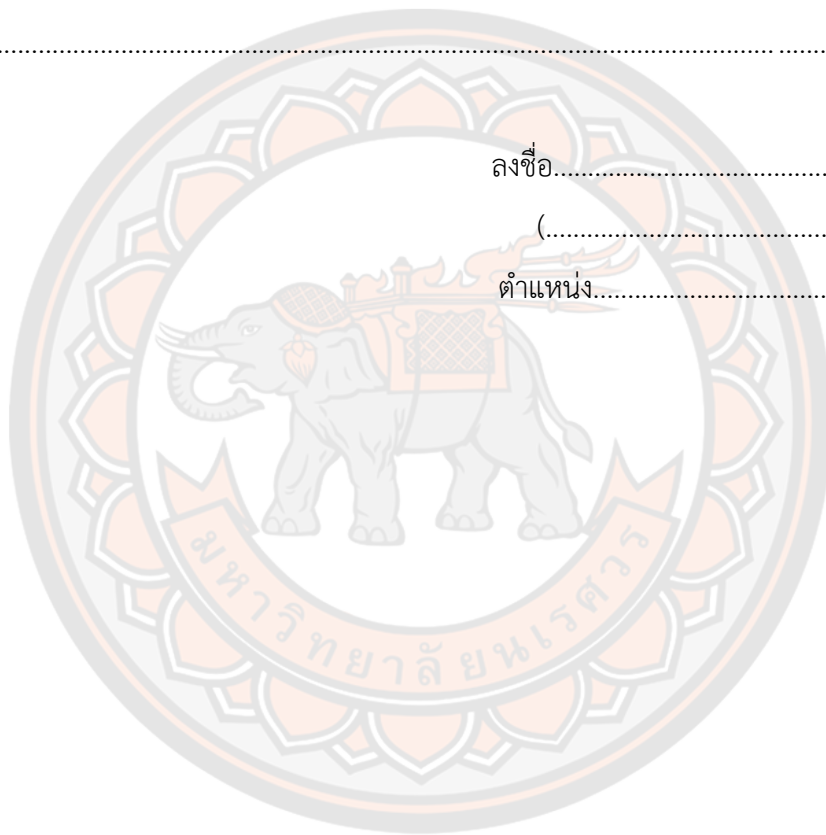
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)
ตำแหน่ง.....



5. แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พฤติกรรม พึงชี้	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			
	ระดับพื้นฐาน (Foundation) (1)	ระดับกำลังพัฒนา (Developing) (2)	ระดับสูง (Advanced) (3)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert) (4)
ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
1. การตลาดเบื้องต้น	วางแผน ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น และสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 1 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ	วางแผน ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น และสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 2-3 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ	วางแผน ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น และสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 3-4 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ	วางแผน ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น และสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้มากกว่า 5 อย่าง เพื่อผลิตนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการ
2. ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ 1-2 ใน 5 ขั้นตอน	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ 3 ใน 5 ขั้นตอน	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ 4 ใน 5 ขั้นตอน	ใช้หลักการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ในการวางแผน ออกแบบ และปฏิบัติงานเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ครบถ้วน 5 ขั้นตอน
3. ใช้องค์ความรู้หลากหลาย	สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหาได้ 1 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 1 วิธี ได้	สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธี ได้	สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 2-3 วิธี ได้ หาวิธีคิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดและนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไข	สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหาได้มากกว่า 4 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้มากกว่า 4 วิธี ได้ หาวิธีคิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดและนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไข สามารถประเมินผลงาน และนำเสนอแนวทางพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมสีเขียว

พฤติกรรม บ่งชี้	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			
	ระดับพื้นฐาน (Foundation) (1)	ระดับกำลังพัฒนา (Developing) (2)	ระดับสูง (Advanced) (3)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert) (4)
ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
4. ใช้หลักการ 3R's	คิดและผลิตนวัตกรรม สีเขียว ครอบคลุม หลักการ 3R's ได้เพียง 1 ข้อ ได้แก่ การลดการ ใช้ทรัพยากร (Reduce) หรือ การใช้ซ้ำ (Reuse) หรือ การนำกลับมาใช้ ใหม่ (Recycle)	คิดและผลิตนวัตกรรม สีเขียว ครอบคลุม หลักการ 3R's ได้เพียง 2 ข้อ ได้แก่ การลดการ ใช้ทรัพยากร (Reduce) หรือ การใช้ซ้ำ (Reuse) หรือ การนำกลับมาใช้ ใหม่ (Recycle)	คิดและผลิตนวัตกรรมสี เขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้ครบทุก ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำ กลับมาใช้ใหม่ (Recycle)	คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้ ครบทุก ข้อ ได้แก่ การลด การใช้ทรัพยากร (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการ นำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และมีการเพิ่มเติมหลักการ อื่นที่เป็นประโยชน์ต่อ สิ่งแวดล้อม
ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
1. การ วางแผนและ การออกแบบ	ระดมความคิดภายใน กลุ่ม วางแผนและ ออกแบบการสร้าง นวัตกรรมสีเขียวตาม ความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการ ที่เหมาะสม มีทางเลือก เพียง 1 วิธี แต่ยังไม่ มีการแก้ปัญหาและ การปฏิบัติที่เหมาะสม	ระดมความคิดภายใน กลุ่ม วางแผนและ ออกแบบการสร้าง นวัตกรรมสีเขียวตาม ความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย มี วิธีการที่เหมาะสม มี ทางเลือก 2-3 วิธี มี วิธีการแก้ปัญหาและ การปฏิบัติและยังเกิด ปัญหาในการดำเนินการ	ระดมความคิดภายในกลุ่ม วางแผนและออกแบบการ สร้างนวัตกรรมสีเขียวตาม ความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่ เหมาะสม มีทางเลือกที่ หลากหลาย 4-5 วิธี มี วิธีการแก้ปัญหาและการ ปฏิบัติที่นำไปสู่ ความสำเร็จในการ สร้างสรรค์ชิ้นงาน	ระดมความคิดภายในกลุ่ม วางแผนและออกแบบการ สร้างนวัตกรรมสีเขียวตาม ความต้องการของผู้บริโภค มีวิธีการที่เหมาะสม มี ทางเลือกที่หลากหลาย มากกว่า 5 วิธี มีวิธีการ แก้ปัญหาและการปฏิบัติที่ นำไปสู่ความสำเร็จในการ สร้างสรรค์ชิ้นงาน
2. การจัดการ ทรัพยากร และการเงิน	ใช้ทรัพยากร วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีราคาไม่ สมเหตุสมผล ไม่คุ้มค่า มาผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้ให้ ได้้นวัตกรรมสี เขียวที่ตรงกับความ ต้องการผู้บริโภค	ใช้ทรัพยากร วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีราคา สมเหตุสมผล คุ้มค่า มา ผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ อย่างเหมาะสม ตรงกับ ความต้องการผู้บริโภค	ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาถูก สมเหตุสมผล คุ้มค่า มาผลิตนวัตกรรมสี เขียวได้อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด ตรงกับความต้องการ ผู้บริโภค	ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาถูก สมเหตุสมผล คุ้มค่า มาผลิตนวัตกรรมสี เขียวได้อย่างคุ้มค่า เหมาะสม และเกิดประโยชน์ สูงสุด ด้้นนวัตกรรมสีเขียวที่ มีความแปลกใหม่ ตรงกับ ความต้องการผู้บริโภค

พฤติกรรม บ่งชี้	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			
	ระดับพื้นฐาน (Foundation) (1)	ระดับกำลังพัฒนา (Developing) (2)	ระดับสูง (Advanced) (3)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert) (4)
3. ผลิต นวัตกรรมสีเขียวอย่างมี ประสิทธิภาพ	นำความต้องการของ กลุ่มเป้าหมายและ ปัญหาสิ่งแวดล้อมมา เป็นเป้าหมายหลัก เลือกใช้วัสดุที่ แปร ใหม่เข้ากับผลิตภัณฑ์ชิ้น อื่น มีการดัดแปลง ประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับชิ้น อื่น จนสามารถไปใช้ได้ จริงได้ แต่ไม่เหมาะสม กันองค์ประกอบของ ผลิตภัณฑ์	นำความต้องการของ กลุ่มเป้าหมายและ ปัญหาสิ่งแวดล้อมมาต่อ ยอดเป็นเป้าหมายหลัก เลือกใช้วัสดุที่คำนึงถึง สิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีความแปลกใหม่แต่ซ้ำ กับผลิตภัณฑ์ชิ้นอื่น มี การดัดแปลงประยุกต์ที่ ไม่ซ้ำกับชิ้นอื่น เหมาะสม กันกับบางองค์ประกอบ ของผลิตภัณฑ์ จนได้ ผลลัพธ์เป็นนวัตกรรม สีเขียว	นำความต้องการของ กลุ่มเป้าหมายและปัญหา สิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็น เป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุ ที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็น สำคัญ มีความแตกต่าง แปลกใหม่ ซ้ำกับ ผลิตภัณฑ์ชิ้นอื่น มีการ ดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำ กับชิ้นอื่น เหมาะสมกันกับ ทุกองค์ประกอบของ ผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์ เป็นนวัตกรรมสีเขียวที่ได้ ตรงกับความต้องการของ ผู้บริโภค	นำความต้องการของ กลุ่มเป้าหมายและปัญหา สิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็น เป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่ คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็น สำคัญ มีความแตกต่าง แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับ ผลิตภัณฑ์ชิ้นอื่น มีการ ดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับ ชิ้นอื่น สามารถไปใช้ได้จริง และเหมาะสมกันกับทุก องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์เป็นนวัตกรรม สีเขียวที่ได้ตรงกับ ความต้องการของผู้บริโภคทั้งหมด ได้อย่างน่าสนใจ
4. ปฏิบัติงาน อย่างเน้น ผลลัพธ์	มีการนำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะ นำไปสู่กลุ่มผู้บริโภค มีการแก้ปัญหาและ ปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรม สีเขียว มากกว่า 3 ครั้ง โดยทำการระดม ความคิดภายในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับ ความต้องการของ กลุ่มผู้บริโภค	มีการนำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะ นำไปสู่กลุ่มผู้บริโภค มีการ แก้ปัญหาและ ปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรม สีเขียว จำนวน 3 ครั้ง โดยทำการระดม ความคิดภายในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับ ความต้องการของ กลุ่มผู้บริโภค	มีการนำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่ กลุ่มผู้บริโภค มีการ แก้ปัญหาและปรับปรุง แก้ไขนวัตกรรมสีเขียว จำนวน 2 ครั้ง โดยทำ การระดมความคิดภายใน กลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับ ความต้องการของกลุ่ม ผู้บริโภค	มีการนำนวัตกรรมสีเขียวไป ทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่ม ผู้บริโภค มีการแก้ปัญหา และปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรม สีเขียว เพียง 1 ครั้ง โดยทำ การระดมความคิดภายใน กลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับ ความต้องการของกลุ่ม ผู้บริโภคมาก
คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการ				
1.ตระหนักใน สิ่งตนเองถนัด และสนใจ	มีความรับผิดชอบต่อการ การปฏิบัติงานนวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและ พยายามทำหน้าที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จจุล่ง เป็นบางครั้ง และทัน กำหนดเวลาบางครั้ง	มีความรับผิดชอบต่อการ การปฏิบัติงานนวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและ พยายามทำหน้าที่ได้รับ มอบหมายสำเร็จจุล่ง เป็นส่วนใหญ่ และทัน กำหนดเวลาบางครั้ง	มีความรับผิดชอบต่อการ ปฏิบัติงานนวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและพยายามทำ หน้าที่ได้รับมอบหมาย สำเร็จจุล่งเป็นส่วน ใหญ่ และทันกำหนดเวลา ทุกครั้ง	มีความรับผิดชอบต่อการ ปฏิบัติงานนวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและพยายามทำหน้าที่ ได้รับมอบหมายสำเร็จจุล่ง เป็นทุกครั้ง และทันกำหนด ทุกครั้ง

พฤติกรรม บ่งชี้	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			
	ระดับพื้นฐาน (Foundation) (1)	ระดับกำลังพัฒนา (Developing) (2)	ระดับสูง (Advanced) (3)	ระดับเชี่ยวชาญ (Expert) (4)
2. มีเป้าหมาย และแรงจูงใจ ในการผลิต นวัตกรรมสีเขียว	ตั้งเป้าหมายการผลิต นวัตกรรมสีเขียวจาก ปัญหาและความ ต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย	ตั้งเป้าหมายการผลิต นวัตกรรมสีเขียวจาก ปัญหาและความ ต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย เห็น ความสำคัญ และ ประโยชน์ของนวัตกรรม สีเขียว ต้องการนำไปต่อ ยอดในอนาคต	ตั้งเป้าหมายและมีความ ตั้งใจที่จะผลิตนวัตกรรมสี เขียวจากปัญหาและความ ต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย เห็น ความสำคัญและประโยชน์ ของนวัตกรรมสีเขียว ต้องการนำไปต่อยอดใน อนาคต	ตั้งเป้าหมายและมีความ ตั้งใจที่จะผลิตนวัตกรรมสี เขียวจากปัญหาและความ ต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เห็นความสำคัญและ ประโยชน์ ของนวัตกรรมสี เขียว ปฏิบัติงานอย่างมีแบบ แผน ต้องการนำไปต่อยอด ในอนาคต
3. รับผิดชอบ ต่อสังคม และ ใส่ใจ สิ่งแวดล้อม	ผลิตนวัตกรรมที่ สามารถนำไปใช้ได้นาน มีความแข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้ หลากหลาย มีวัสดุที่ไม่ สามารถย่อยสลายได้ หรือมากกว่า 5 ปี	ผลิตนวัตกรรมที่ สามารถนำไปใช้ได้นาน มีความแข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้ หลากหลาย มีวัสดุที่ สามารถย่อยสลายได้ ภายใน 3-5 ปี	ผลิตนวัตกรรมที่สามารถ นำไปใช้ได้นาน มีความ แข็งแรง คงทน ใช้ ประโยชน์ได้หลากหลาย มี วัสดุที่สามารถย่อยสลาย ได้ ภายใน 1-2 ปี	ผลิตนวัตกรรมที่สามารถ นำไปใช้ได้นาน มีความ แข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ ได้หลากหลาย มีวัสดุที่ สามารถย่อยสลายได้ ภายใน 1 ปี
4. มีความ ตั้งใจในการ เป็นผู้- ประกอบการ การ	ผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยมีความพร้อมที่จะ ทำทุกอย่างเพื่อให้ได้ เป็นผู้ประกอบการ มี เป้าหมายในชีวิต ตั้งใจ จะสร้างธุรกิจในอนาคต	ผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยมีความพร้อมที่จะ ทำทุกอย่างเพื่อให้ได้ เป็นผู้ประกอบการ มี เป้าหมายในชีวิต มี ทัศนคติที่ดีในการเป็น ผู้ประกอบการ ตั้งใจจะ สร้างธุรกิจในอนาคต	ผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดย มีความพร้อมที่จะทำทุก อย่างเพื่อให้ได้เป็น ผู้ประกอบการ มี เป้าหมายในชีวิต มี ทัศนคติที่ดีในการเป็น ผู้ประกอบการ ต้องการ สร้างนวัตกรรมที่แปลก ใหม่และเป็นประโยชน์ มี ความตั้งใจจะสร้างธุรกิจ ในอนาคต	ผลิตนวัตกรรมสีเขียวโดยมี ความตั้งใจและความพร้อม ที่จะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้ เป็นผู้ประกอบการ มี เป้าหมายในชีวิต มีทัศนคติ ที่ดีในการเป็นผู้ประกอบการ ต้องการสร้างนวัตกรรมที่ แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ มีความตั้งใจจะสร้างธุรกิจ ปฏิบัติงานอย่างมีแบบแผน ต้องการนำไปต่อยอดใน อนาคต

แบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

ชื่อชิ้นงาน.....

ชื่อผู้ถูกประเมิน.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียน.....ชื่อผู้ประเมิน.....

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับของสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับสมรรถนะ			
	4	3	2	1
ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
1. การตลาดเบื้องต้น				
2. ใช้ความคิดเชิงออกแบบ				
3. ใช้องค์ความรู้หลากหลาย				
4. ใช้หลักการ 3R's				
คะแนนรวม				
คะแนนรวมทั้งหมด				
คะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม/4)				
ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
1. การวางแผนและการออกแบบ				
2. การจัดการทรัพยากรและการเงิน				
3. ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ				
4. ปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์				
คะแนนรวม				
คะแนนรวมทั้งหมด				
คะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม/4)				
คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
1. ตระหนักในสิ่งตนเองถนัดและสนใจ				
2. มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว				
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม				
4. มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ				
คะแนนรวม				
คะแนนรวมทั้งหมด				
คะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม/4)				
สรุปคะแนนเฉลี่ย (คะแนนเฉลี่ย/3)				

เกณฑ์สรุปผลการประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว

0 – 23 คะแนน หมายถึง ระดับ พื้นฐาน

24 – 32 คะแนน หมายถึง ระดับ กำลังพัฒนา

33 – 40 คะแนน หมายถึง ระดับ สูง

41 – 48 คะแนน หมายถึง ระดับ เชี่ยวชาญ

สรุประดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว :

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

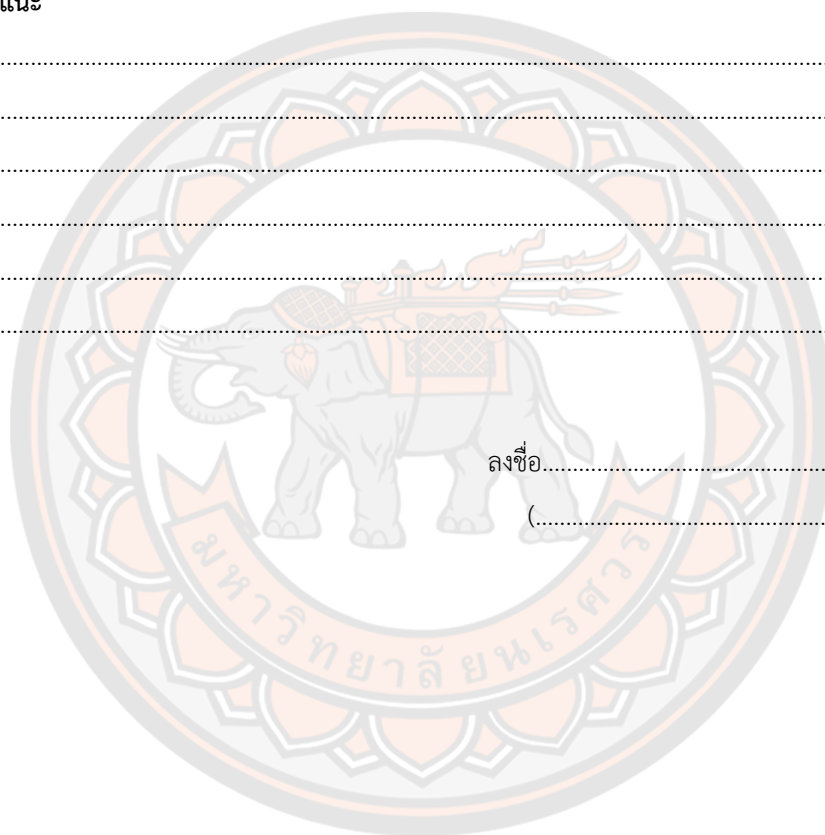
.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)



6. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม สีเขียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะและทัศนคติร่วมกันเพื่อผลิตนวัตกรรมสีเขียว ได้แก่ การวิเคราะห์ประเด็นสำคัญความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดแก้ปัญหา ใช้หลักการ 3R's วางแผนและการออกแบบนวัตกรรมสีเขียว จัดการทรัพยากรและการเงิน ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ ปฏิบัติงานอย่างเน้นผลลัพธ์ ตระหนักในสิ่งตนเองถนัดและสนใจ มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว มีความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม และมีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ จากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สามารถวัดได้จากแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นลักษณะเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) มีระดับคุณภาพ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับพื้นฐาน ระดับกำลังพัฒนา ระดับสูง และระดับเชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านและกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าเกณฑ์การให้คะแนนสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ระบุไว้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเกณฑ์การให้คะแนนสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ระบุไว้

-1 หมายถึง เกณฑ์การให้คะแนนไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ระบุไว้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่เสียสละเวลา ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ในครั้งนี้

วัชรพล บุญประกอบ

ผู้วิจัย

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว					
1. เข้าใจความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (User)	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) ศึกษาค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 1-2 อย่าง				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) ศึกษาค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 3-4 อย่าง				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) ศึกษาค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ 5-6 อย่าง				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) ศึกษาค้นคว้า สํารวจ และสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย และสามารถระบุปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้มากกว่า 7 อย่าง				
2. มีความคิดสร้างสรรค์	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหาได้ 1-2 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 1-2 วิธีได้				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหาได้ 3-4 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 3-4 วิธีได้				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. มีความคิดสร้างสรรค์ (ต่อ)	ระดับ 3 (ระดับสูง) สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหาได้ 3-4 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหาได้ 3-4 วิธีได้ หาวิธีคิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดและนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไข				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) สามารถคิดหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการผสมผสานหรือดัดแปลงจากความคิดเดิมในการแก้ปัญหามากกว่า 5 วิธี และคิดวิธีการสร้างนวัตกรรมสีเขียวเพื่อแก้ปัญหามากกว่า 5 วิธีได้ หาวิธีคิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดและนำเสนอแนวทางปรับปรุงแก้ไข สามารถประเมินผลงาน และนำเสนอแนวทางพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมสีเขียวได้				
3. มีความคิดแก้ปัญหา	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) สามารถตั้งคำถามสัมภาษณ์เพื่อระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) สามารถตั้งคำถามสัมภาษณ์เพื่อระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) สามารถตั้งคำถามสัมภาษณ์เพื่อระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้ สามารถรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. มีความคิดแก้ปัญหา (ต่อ)	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) สามารถตั้งคำถามสัมภาษณ์เพื่อระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ วิเคราะห์และจัดลำดับความสำคัญของปัญหาได้ และสามารถรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ออกแบบวิธีและแนวทางแก้ไขปัญหาได้				
4. ใช้หลักการ 3R's	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้เพียง 1 ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) หรือ การใช้ซ้ำ (Reuse) หรือ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้เพียง 2 ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) หรือ การใช้ซ้ำ (Reuse) หรือ การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้ครบทุก ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) คิดและผลิตนวัตกรรมสีเขียว ครอบคลุมหลักการ 3R's ได้ครบทุก ข้อ ได้แก่ การลดการใช้ทรัพยากร (Reduce) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) และมีการเพิ่มเติมหลักการอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว					
1. การวางแผนและการออกแบบ	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) ระดมความคิดภายในกลุ่ม วางแผนและออกแบบการสร้างนวัตกรรมสีเขียวตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือกเพียง 1 วิธี แต่ยังไม่มีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติที่เหมาะสม				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) ระดมความคิดภายในกลุ่ม วางแผนและออกแบบการสร้างนวัตกรรมสีเขียวตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือก 2-3 วิธี มีวิธีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติและยังเกิดปัญหาในการดำเนินการ				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) ระดมความคิดภายในกลุ่ม วางแผนและออกแบบการสร้างนวัตกรรมสีเขียวตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือกที่หลากหลาย 4-5 วิธี มีวิธีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติที่นำไปสู่ความสำเร็จในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) ระดมความคิดภายในกลุ่ม วางแผนและออกแบบการสร้างนวัตกรรมสีเขียวตามความต้องการของผู้กลุ่มเป้าหมาย มีวิธีการที่เหมาะสม มีทางเลือกที่หลากหลายมากกว่า 5 วิธี มีวิธีการแก้ปัญหาและการปฏิบัติที่นำไปสู่ความสำเร็จในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน				
2. การจัดการทรัพยากรและการเงิน	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาไม่สมเหตุผล ไม่คุ้มค่า มาผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้ให้ ได้นวัตกรรมสีเขียวที่ตรงกับความต้องการผู้บริโภค				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. การจัดการทรัพยากรและการเงิน (ต่อ)	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาสมเหตุสมผล คุ่มค่า มาผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความต้องการผู้บริโภค				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาถูกสมเหตุสมผล คุ่มค่า มาผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด ตรงกับความต้องการผู้บริโภค				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) ใช้ทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ ที่มีราคาถูกสมเหตุสมผล คุ่มค่า มาผลิตนวัตกรรมสีเขียวได้อย่าง คุ่มค่า เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด ได้นวัตกรรมสีเขียวที่มีความแปลกใหม่ ตรงกับความต้องการผู้บริโภค				
3. ผลิตนวัตกรรมสีเขียวอย่างมีประสิทธิภาพ	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหาสิ่งแวดล้อมมาเป็นเป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่แปลกใหม่ซ้ำกับผลิตภัณฑ์อื่นอื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับอื่นอื่น จนสามารถไปใช้ได้จริงได้ แต่ไม่เหมาะสมกันองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหาสิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็นเป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีความแปลกใหม่แต่ซ้ำกับผลิตภัณฑ์อื่นอื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ซ้ำกับอื่นอื่น เหมาะสมกันกับบางองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์เป็นนวัตกรรมสีเขียว				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. ผลิต นวัตกรรม สีเขียวอย่างมี ประสิทธิภาพ (ต่อ)	ระดับ 3 (ระดับสูง) นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหา สิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็นเป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่ คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีความแตกต่าง แปลก ใหม่ ช้ากับผลิตภัณฑ์อื่นอื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ไม่ ช้ากับอื่นอื่น เหมาะสมกับทุกองค์ประกอบของ ผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์เป็นนวัตกรรมสีเขียวที่ได้ตรงกับ ความต้องการของผู้บริโภค				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) นำความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและปัญหา สิ่งแวดล้อมมาต่อยอดเป็นเป้าหมายหลักเลือกใช้วัสดุที่ คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ มีความแตกต่าง แปลก ใหม่ไม่ช้ากับผลิตภัณฑ์อื่นอื่น มีการดัดแปลงประยุกต์ที่ ไม่ช้ากับอื่นอื่น สามารถไปใช้ได้จริงและเหมาะสมกับ ทุกองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์ จนได้ผลลัพธ์เป็น นวัตกรรมสีเขียวที่ได้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ทั้งหมดได้อย่างน่าสนใจ				
4. ปฏิบัติงาน อย่างเน้น ผลลัพธ์	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) นำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่ม ผู้บริโภค มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมสี เขียว มากกว่า 3 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายใน กลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับ ความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) นำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่ม ผู้บริโภค มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมสี เขียว จำนวน 3 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายใน กลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับ ความต้องการของกลุ่มผู้บริโภค				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. ปฏิบัติงาน อย่างเน้น ผลลัพธ์ (ต่อ)	ระดับ 3 (ระดับสูง) นำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่ม ผู้บริหาร มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมสีเขียว จำนวน 2 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายใน กลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับ ความต้องการของกลุ่มผู้บริหาร				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) นำนวัตกรรมสีเขียวไปทดสอบ ก่อนจะนำไปสู่กลุ่ม ผู้บริหาร มีการแก้ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมสีเขียว เพียง 1 ครั้ง โดยทำการระดมความคิดภายในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดเป็นนวัตกรรมที่ตรงกับความ ต้องการของกลุ่มผู้บริหารมาก				
คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการ					
1. ตระหนักใน สิ่งตนเองถนัด และสนใจ	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัตินวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและพยายามทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วง เป็นบางครั้ง และทันกำหนดเวลาบางครั้ง				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัตินวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและพยายามทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วง เป็นส่วนใหญ่ และทันกำหนดเวลาบางครั้ง				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัตินวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและพยายามทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วง เป็นส่วนใหญ่ และทันกำหนดเวลาทุกครั้ง				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัตินวัตกรรมสีเขียว มุ่งมั่นและพยายามทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายสำเร็จลุล่วง เป็นทุกครั้ง และทันกำหนดเวลาทุกครั้ง				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. มีเป้าหมายและแรงจูงใจในการผลิตนวัตกรรมสีเขียว	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) ตั้งเป้าหมายการผลิตนวัตกรรมสีเขียวจากปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) ตั้งเป้าหมายการผลิตนวัตกรรมสีเขียวจากปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เห็นความสำคัญและประโยชน์ของนวัตกรรมสีเขียว ต้องการนำไปต่อยอดในอนาคต				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) ตั้งเป้าหมายและมีความตั้งใจที่จะผลิตนวัตกรรมสีเขียวจากปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เห็นความสำคัญและประโยชน์ของนวัตกรรมสีเขียว ต้องการนำไปต่อยอดในอนาคต				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) ตั้งเป้าหมายและมีความตั้งใจที่จะผลิตนวัตกรรมสีเขียวจากปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เห็นความสำคัญและประโยชน์ ของนวัตกรรมสีเขียว ปฏิบัติงานอย่างมีแบบแผน ต้องการนำไปต่อยอดในอนาคต				
3. ความรับผิดชอบต่อสังคม ใส่ใจสิ่งแวดล้อม	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) ผลิตนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้ยาวนาน มีความแข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มีวัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ หรือมากกว่า 5 ปี				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) ผลิตนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้ยาวนาน มีความแข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มีวัสดุที่สามารถย่อยสลายได้ ภายใน 3-5 ปี				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. ความรับผิดชอบ สังคม ใส่ใจ สิ่งแวดล้อม (ต่อ)	ระดับ 3 (ระดับสูง) ผลิตนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้ยาวนาน มีความ แข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มีวัสดุที่ สามารถย่อยสลายได้ ภายใน 1-2 ปี				
	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) ผลิตนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้ยาวนาน มีความ แข็งแรง คงทน ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย มีวัสดุที่ สามารถย่อยสลายได้ ภายใน 1 ปี				
4. มีความ ตั้งใจในการ เป็น ผู้ประกอบการ	ระดับ 1 (ระดับพื้นฐาน) ผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยมีความพร้อมที่จะทำทุก อย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ มีเป้าหมายในชีวิต ตั้งใจจะสร้างธุรกิจในอนาคต				
	ระดับ 2 (ระดับกำลังพัฒนา) ผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยมีความพร้อมที่จะทำทุก อย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ มีเป้าหมายในชีวิต มีทัศนคติที่ดีในการเป็นผู้ประกอบการ ตั้งใจจะสร้าง ธุรกิจในอนาคต				
	ระดับ 3 (ระดับสูง) ผลิตนวัตกรรมสีเขียว โดยมีความพร้อมที่จะทำทุก อย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ มีเป้าหมายในชีวิต มี ทัศนคติที่ดีในการเป็นผู้ประกอบการ ต้องการสร้าง นวัตกรรมที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ มีความตั้งใจ จะสร้างธุรกิจในอนาคต				

พฤติกรรมบ่งชี้	คำอธิบาย	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. มีความตั้งใจในการเป็นผู้ประกอบการ (ต่อ)	ระดับ 4 (ระดับเชี่ยวชาญ) ผลิตนวัตกรรมสีเขียวโดยมีความตั้งใจและมีความพร้อมที่จะทำทุกอย่างเพื่อให้ได้เป็นผู้ประกอบการ มีเป้าหมายในชีวิต มีทัศนคติที่ดีในการเป็นผู้ประกอบการ ต้องการสร้างนวัตกรรมที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ มีความตั้งใจจะสร้างธุรกิจ ปฏิบัติงานอย่างมีแบบแผน ต้องการนำไปต่อยอดในอนาคต				

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. ผลการประเมินความเหมาะสมของกลุ่มการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
5. ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว โดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
6. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
7. ผลการการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
8. ผลการผลิตนวัตกรรมสีเขียวและผลการประเมินระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

1. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 22 แสดงประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้					รวมคะแนน ระหว่างเรียน (50 คะแนน)	คะแนน หลังเรียน (48 คะแนน)
	1	2	3	4	5		
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)		
1	6	8	6	6	7	33	33
2	7	8	6	6	7	34	32
3	6	6	6	6	7	31	31
4	7	7	7	7	8	36	34
5	7	8	7	7	8	37	37
6	6	8	8	7	8	37	35
7	8	9	10	8	9	44	41
8	8	8	10	8	9	43	42
9	8	8	10	9	8	43	41
รวม	63	70	70	64	71	338	326
ค่าเฉลี่ย	7.00	7.78	7.78	7.11	7.89	37.56	36.22
ค่าเฉลี่ย ร้อยละ	70.00	77.80	77.80	71.10	78.90	75.12	75.46
ประสิทธิภาพ						$E_1/E_2 = 75.12/75.46$	

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 23 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5			
1	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 สสำรวจความต้องการนวัตกรรมสีเขียว (Empathize)								
	1.1 ส่งเสริมหรือสร้างความกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจภายในหรือความตระหนักที่จะไปช่วยแก้ปัญหา	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมของบ้าน โรงเรียน ชุมชน และพื้นที่ของตนเอง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจความต้องการของผู้บริโภค (User)	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	1.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการสนทนา ตรวจสอบประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์แบบสอบถาม สำหรับไปเก็บข้อมูล	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
	1.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงพื้นที่ในเก็บรวบรวมข้อมูลหรือความต้องการของผู้บริโภค (User)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 23 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5			ความเหมาะสม
1.7	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจความต้องการของผู้บริโภค (User) การสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาแวดล้อม	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.8	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้จัดทำหมุดหมูข้อมูลของผู้บริโภค (User) เพื่อให้ถ่ายทอดการนำไปกำหนดปัญหา (Define)	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.43	4.71	5.00	4.29	5.00	4.69	0.44	มากที่สุด
2	กิจกรรมเรียนรู้ที่ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาสู่นวัตกรรมสีเขียว (Define)								
2.1	ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่รวบรวมจากชั้นใจปัญหา มาวิเคราะห์และตีความ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมกันระดมความคิดจนสามารถระบุเงื่อนไข และความต้องการของผู้บริโภค (User)	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวางแผนในการแก้ปัญหาและตอบโจทย์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.67	4.83	5.00	5.00	4.83	4.77	0.22	มากที่สุด

ตาราง 23 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
3	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 หาทางเลือกสู่การผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Ideate)								
	3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุป ความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบ จนนำมาสู่การออกแบบชิ้นงาน เพื่อถ่ายทอดความคิดให้เป็น รูปธรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	3.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้าง นวัตกรรมตามแบบแผนที่วางไว้ เป็นระบบ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนได้ ร่วมกันเลือกและตัดสินใจเลือก นวัตกรรมที่เป็นไปได้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
	3.4 ครูผู้สอน มีการให้ ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบความ เหมาะสม	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.75	5.00	5.00	4.5	4.75	4.80	0.36	มากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype)								
	4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ ตัดสินใจในการเลือกต้นแบบที่ได้ วางแผน และศึกษาข้อมูลไว้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	4.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ ออกแบบต้นแบบของนวัตกรรม สีเขียว (Prototype) ตาม ทางเลือกนวัตกรรมตามขั้นตอน หาทางเลือก	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	4.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้าง ต้นแบบตามที่วางแผนไว้เป็น ระบบที่สอดคล้องกับ ความ ต้องการของผู้บริโภค (User)	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก

ตาราง 23 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
4	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 ผลิตนวัตกรรมสีเขียว (Prototype)								
	4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจในการเลือกต้นแบบที่ได้วางแผน และศึกษาข้อมูลไว้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	4.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ออกแบบต้นแบบของนวัตกรรมสีเขียว (Prototype) ตามทางเลือกนวัตกรรมตามขั้นตอนหาทางเลือก	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	4.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างต้นแบบตามที่วางแผนไว้เป็นระบบที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค (User)	4	4	5	4	4	4.20	0.45	มาก
	4.4 ครูผู้สอนเป็นโค้ชและผู้อำนวยการความสะดวกแก่นักเรียน	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	4.5 นักเรียนและครูผู้สอนร่วมกันตรวจสอบต้นแบบนวัตกรรมสีเขียวเบื้องต้น ก่อนนำไปทดสอบ (Test) ให้เหมาะสมกับรูปแบบของต้นแบบ (Prototype)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.4	4.4	5.0	4.8	4.8	4.68	0.38	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ทดสอบผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสีเขียว (Test)								
	5.1 ส่งเสริมให้นักเรียนนำต้นแบบ (Prototype) ของนวัตกรรมสีเขียว ไปให้ผู้บริโภค (User) ทดสอบ และรับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 23 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5			ความเหมาะสม
5.2	ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเสนอ นวัตกรรมสีเขียวต้นแบบมา ทดลองใช้และทดสอบสมรรถนะ การใช้งาน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3	ครูผู้สอนและนักเรียน ร่วมกันวิเคราะห์จุดที่ต้อง ปรับปรุงแก้ไข และทำการ ปรับปรุงแก้ไข	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
5.4	ส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ไข ปรับปรุง พัฒนานวัตกรรมสีเขียว ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและตรง ตามความต้องการของผู้บริโภค (User)	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.75	5.00	5.00	4.00	5.00	4.75	0.47	มากที่สุด
	สรุปผลเฉลี่ยรวม	4.60	4.76	5.00	4.62	4.82	4.74	0.38	มากที่สุด

3. ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
 ออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 24 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรม
 สีเขียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
1	คู่มือการใช้กิจกรรม								
	1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิด วางแผนในการแก้ปัญหาและ ตอบโต้ความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	2. ระบุตัวชี้วัดเพื่อเป็น แนวทางในการจัดการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	3. กิจกรรมการเรียนรู้ระบุ ขั้นตอนในการปฏิบัติกรรม อย่างชัดเจน	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	4. แสดงวิธีการใช้สื่อ และ ใบกิจกรรมประกอบแผนการ จัดเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	5. ระบุวิธีการใช้เครื่องมือ และใบกิจกรรมประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	6. เขียนสาระสำคัญถูกต้อง ตามประเด็นของเรื่องใน ภาพรวม	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	7. สาระสำคัญสอดคล้องกับ ตัวชี้วัดการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.00	4.57	5.00	4.71	5.00	4.66	0.52	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3	4	5			
2	แนวคิดสำคัญ								
	8. แนวคิดสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	9. แนวคิดสำคัญสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.60	0.55	มากที่สุด
3	สมรรถนะที่ต้องการพัฒนา								
	10. มีความสำคัญและเหมาะสมกับกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	11. เมืองค์ประกอบที่ชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	มากที่สุด
4	จุดประสงค์การเรียนรู้								
	12. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ และเจตคติ	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	13 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.00	4.50	5.00	5.00	5.00	4.70	0.50	มากที่สุด
5	กิจกรรมการเรียนรู้								
	14. มีการตรวจสอบความถี่เดิมของผู้เรียนและให้ความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	15. มีการเข้าสู่บทเรียนด้วยคำถาม หรือปัญหาที่น่าสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	16. นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
	17. กิจกรรมดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5			ความเหมาะสม
18.	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจปัญหาสิ่งแวดล้อมจากกลุ่มเป้าหมาย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
19.	กิจกรรมส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
20.	กิจกรรมส่งเสริมการคิดออกแบบนวัตกรรมสีเขียว	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
21.	กิจกรรมส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
22.	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
23.	เน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
24.	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสม	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.73	4.73	5.00	4.64	4.73	4.76	0.33	มากที่สุด
6	สื่อและแหล่งการเรียนรู้								
25.	สื่อการเรียนรู้มีควาหลากหลาย	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
26.	สื่อมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์เนื้อหา และกิจกรรม	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.50	4.00	5.00	4.50	5.00	4.60	0.55	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5			ความเหมาะสม
27.	มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
28.	มีวิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
29.	มีวิธีการวัดผลและประเมินผลของนักเรียนเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.00	4.67	5.00	4.67	5.00	4.67	0.48	มากที่สุด
	สรุปผลเฉลี่ยรวม	4.32	4.61	5.00	4.69	4.96	4.72	0.41	มากที่สุด

5. ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ
นวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ตาราง 25 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ
นวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

พฤติกรรม ปัจจัย	ระดับ	คะแนนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4	5			
ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว									
1. ความรู้	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ทาง	สูง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
การตลาด	กำลังพัฒนา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
เบื้องต้น	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2. ใช้	เชี่ยวชาญ	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
กระบวนการ	สูง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
รคิดเชิง	กลาง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
ออกแบบ	พื้นฐาน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
3. ใช้องค์	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ความรู้	สูง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
หลากหลาย	กลาง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4. ใช้	เชี่ยวชาญ	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
หลักการ	สูง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
3R's	กลาง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	พื้นฐาน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
ผลรวม		8	16	16	16	16	72	14.4	
ค่าเฉลี่ย		0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	4.5	0.9	

ตาราง 25 (ต่อ)

พฤติกรรม ปัจจัย	ระดับ	คะแนนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4	5			
ทักษะในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว									
1. การ	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
วางแผน	สูง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
และการ	กำลังพัฒนา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ออกแบบ	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2. การ	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
จัดการ	สูง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ทรัพยากร	กลาง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
และการเงิน	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3. ผลิต	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
นวัตกรรม	สูง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
สีเขียวอย่าง	กำลังพัฒนา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
มีประสิทธิภาพ	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4.	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ปฏิบัติงาน	สูง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
อย่างเน้น	กลาง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ผลลัพธ์	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ผลรวม		16	16	16	16	16	80	16.00	
ค่าเฉลี่ย		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.0	1.00	

ตาราง 25 (ต่อ)

พฤติกรรม ปัจจัย	ระดับ	คะแนนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่			
		1	2	3	4	5			
คุณลักษณะและทัศนคติในการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว									
1. ตระหนัก ในสิ่งตนเอง ถนัดและ สนใจ	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	สูง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	กำลังพัฒนา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2. มี เป้าหมาย และ แรงจูงใจใน การผลิิตฯ	เชี่ยวชาญ	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	สูง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	กลาง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	พื้นฐาน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
3. รับผิดชอบ ต่อสังคม และใส่ใจ สิ่งแวดล้อม	เชี่ยวชาญ	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	สูง	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	กำลังพัฒนา	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	พื้นฐาน	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
4. มีความ ตั้งใจในการ เป็นผู้ ประกอบ- การ	เชี่ยวชาญ	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	สูง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	กลาง	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	พื้นฐาน	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
	ผลรวม	8	16	16	16	12	68	13.6	
	ค่าเฉลี่ย	0.50	1.00	1.00	1.00	0.75	4.25	0.85	
	ผลรวม	8	16	16	16	12	68	13.6	
	ผลรวม	16	16	16	16	16	80	16.00	
	ค่าเฉลี่ย	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.0	1.00	

ตาราง 26 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
ออกแบบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

คนที่	องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็น ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			รวมคะแนน (48 คะแนน)	ร้อยละ
	ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
	ความรู้ๆ	ทักษะๆ	คุณลักษณะ และเจตคติๆ		
1	12	10	13	35	72.92
2	10	9	12	31	64.58
3	11	10	11	32	66.67
4	12	11	12	35	72.92
5	11	10	11	32	66.67
6	12	12	14	38	79.17
7	10	10	12	32	66.67
8	12	12	14	38	79.17
9	11	10	11	32	66.67
10	12	12	12	36	75.00
11	12	10	13	35	72.92
12	12	10	12	34	70.83
13	12	11	13	36	75.00
14	12	10	13	35	72.92
15	11	10	11	32	66.67
16	11	11	13	35	72.92
17	10	9	12	31	64.58
18	10	10	12	32	66.67
19	12	12	12	36	75.00
20	11	11	13	35	72.92
21	11	11	13	35	72.92
22	11	10	11	32	66.67

ตาราง 26 (ต่อ)

คนที่	องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็น			รวมคะแนน (48 คะแนน)	ร้อยละ
	ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว				
	ความรู้ฯ	ทักษะฯ	คุณลักษณะ และเจตคติฯ		
23	12	10	12	34	70.83
24	10	10	12	32	66.67
25	11	12	14	37	77.08
26	11	12	13	36	75.00
27	12	10	12	34	70.83
28	12	10	13	35	72.92
29	11	11	13	35	72.92
30	12	12	14	38	79.17
31	12	11	12	35	72.92
32	12	12	12	36	75.00
33	12	12	14	38	79.17
รวม	375.00	353.00	411.00	1139.00	2372.92
เฉลี่ยรวม	11.36	10.70	12.45	34.52	71.91

ผลการเปรียบเทียบทักษะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (t-test แบบ One Samples) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

→ T-Test

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Score	33	34.5152	2.12311	.36959

One-Sample Test

	Test Value = 33.6					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	70% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Score	2.476	32	.019	.91515	.5258	1.3045

ภาพ 10 ผลการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

7. ผลการการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 27 แสดงผลการการศึกษาระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียวของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนน	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			
		พื้นฐาน	กำลังพัฒนา	สูง	เชี่ยวชาญ
		(Foundation) (0-23)	(Developing) (24-32)	(Advanced) (33-40)	(Expert) (41-48)
1	35	0	0	1	0
2	31	0	1	0	0
3	32	0	1	0	0
4	35	0	0	1	0
5	32	0	1	0	0
6	38	0	0	1	0
7	32	0	1	0	0
8	38	0	0	1	0
9	32	0	1	0	0
10	36	0	0	1	0
11	35	0	0	1	0
12	34	0	0	1	0
13	36	0	0	1	0
14	35	0	0	1	0
15	32	0	1	0	0
16	35	0	0	1	0
17	31	0	1	0	0
18	32	0	1	0	0
19	36	0	0	1	0
20	35	0	0	1	0

ตาราง 27 (ต่อ)

คนที่	คะแนน	ระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			
		พื้นฐาน	กำลังพัฒนา	สูง	เชี่ยวชาญ
		(Foundation) (0-23)	(Developing) (24-32)	(Advanced) (33-40)	(Expert) (41-48)
21	35	0	0	1	0
22	32	0	1	0	0
23	34	0	0	1	0
24	32	0	1	0	0
25	37	0	0	1	0
26	36	0	0	1	0
27	34	0	0	1	0
28	35	0	0	1	0
29	35	0	0	1	0
30	38	0	0	1	0
31	35	0	0	1	0
32	36	0	0	1	0
33	38	0	0	1	0
รวม	1139.00	0	10	23	0
เฉลี่ยรวม	34.52				
ร้อยละ	71.91	0.00	30.30	69.70	0.00

8. ผลการผลิตนวัตกรรมสีเขียวและผลการประเมินระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ตาราง 28 แสดงผลการผลิตนวัตกรรมสีเขียวและผลการประเมินระดับสมรรถนะการเป็นผู้ประกอบการ นวัตกรรมสีเขียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

กลุ่ม	ชื่อนวัตกรรม สีเขียว	องค์ประกอบของสมรรถนะการเป็น ผู้ประกอบการนวัตกรรมสีเขียว			รวม คะแนน (48 คะแนน)	ร้อยละ	ระดับ สมรรถนะ
		ความรู้ (16)	ทักษะ (16)	คุณลักษณะ และเจตคติ (16)			
1	บล็อกรักโลก	13	12	13	38	79.16	สูง
2	Table Forest	11	9	11	31	64.58	กำลัง พัฒนา
3	สบู่ใบไม้สมุนไพร	12	11	13	36	75.00	สูง
4	กล้วยฉาบรักซ์ โลก	11	10	13	34	70.83	สูง
5	ยาต้มเย็นใจ	11	11	12	34	70.83	สูง
6	ภาชนะจาก กะลามะพร้าว	10	10	11	31	64.58	กำลัง พัฒนา
	รวม	68	63	73	204	424.4	
	เฉลี่ยรวม	11.33	10.50	12.16	34.00	70.73	

ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรม

กลุ่มที่ 1 “บล็อกรักโลก”

ขยะในโรงเรียนที่เก็บจากอาคารหรือขยะพลาสติกที่นักเรียนสร้างขึ้นและทิ้งไม่เป็นที่ ขยะพลาสติกในโรงเรียนมีประมาณ 500ก.ก/อาทิตย์ แต่มีปริมาณขยะพลาสติกเพียงวันละ 100 ก.ก จะมีปริมาณสะสมเพิ่มขึ้นทุกวัน ปริมาณขยะที่บันทึกได้ยังมีขยะบางส่วนที่หลงเหลือจากการเก็บของจิตอาสาอีกจำนวนหนึ่งด้วย จากตัวเลขข้างต้นจะเห็นได้ว่าโรงเรียน กำลังเผชิญกับปัญหาขยะล้นโรงเรียน เป็นแหล่งการศึกษา มีปริมาณนักเรียนที่เข้ามาร่วมใช้ทรัพยากรในโรงเรียนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การบริโภค การศึกษา และกิจกรรมต่างๆ จากการหมักหมมของกองขยะที่ไม่ได้รับการคัดแยก ทำให้เกิดการเหม็นเน่า และทำให้ภาพลักษณ์ของโรงเรียนดูแย่ลง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น คณะผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาวิธีการที่จะนำบล็อกรักโลกทำให้ขยะพลาสติกลดลงโดยการนำไปปูลงและใช้ประโยชน์โดยใช้หลัก 3R คือ ลดการใช้ (Reduce) ที่แหล่งกำเนิด การใช้ซ้ำ (Reuse) ให้มากที่สุด และการนำมาแปรรูปใช้ใหม่ (Recycle) ด้วยการนำขยะถุงพลาสติกผสมกับทรายโดยใช้ความร้อนเพื่อทำเป็นบล็อกกรีซเคลในหัวข้อที่มีชื่อว่า “บล็อกรักโลก”



1. คัดแยกขยะจากขยะถุงพลาสติกโดยเลือกพลาสติกแบบอ่อน

2. ตัดถุงพลาสติก เป็นชิ้นเล็กๆ ประมาณ 1 เซนติเมตร



3. ร้อนทรายเพื่อให้ได้ทรายละเอียด



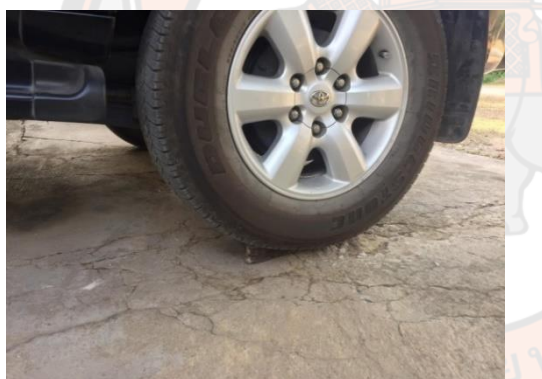
4. ดำเนินการคั่วทรายจนร้อนที่อุณหภูมิ 180 - 200 องศาเซลเซียส โดยใช้ เวลาประมาณ 15 - 20 นาที



5. เติมถุงพลาสติกลงในในสัดส่วนที่ต้องการ ค่อย ๆ คน ส่วนผสมเข้ากันดี

6. เทวัสดุที่หลอมรวมกันแล้วบรรจุในแม่พิมพ์ไม้ แล้วจน กระทบแน่น หรือตอก ด้วยค้อนเหล็ก

การทดสอบประสิทธิภาพ



1. การรับน้ำหนักของบล็อก

2. การดูดซับน้ำของบล็อก

กลุ่มที่ 2 “Table Forest”

Table Forest เป็นนวัตกรรมสีเขียวเป็นที่รองแก้วแนวคิดรักษ์โลก สร้างจากการดักขยะเหลือใช้ โดยฝังเมล็ดพันธุ์ไม้ไว้ข้างใน เมื่อใช้รองแก้วน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำไอน้ำโดยรอบแก้วจะเกิดการควบแน่นติดอยู่ที่ข้างแก้วแล้วหยดน้ำนั้น ก็จะหยดลงมาบนที่รองแก้วทำให้ต้นไม้ค่อยๆเจริญเติบโตอย่างช้าๆจนสามารถนำไปปลูกได้ โดยทำจากวัสดุที่ใช้แล้ว หรือวัสดุเหลือใช้ เช่น กระดาษต่างๆ ที่ไม่ได้ใช้ นอกจากจะนำกระดาษที่ไม่ใช้มารีไซเคิลเพื่อลดปริมาณขยะแล้วยังเป็นการเพิ่มจำนวนต้นไม้ในชุมชนหรือบริเวณใกล้เคียง และทำให้มีที่รองแก้วใช้อีกด้วย



ภาพ 1 จัดเตรียมอุปกรณ์



ภาพ 2 ฉีกกระดาษเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วใส่ลงน้ำ



ภาพ 3 แซ่ทิ้งไว้



ภาพ 4 นำไปปั่นกับน้ำและกาว



ภาพ 5 ใส่ลงในแม่พิมพ์และเติมงา, เมล็ดแมงลัก



ภาพ 6 รอให้แห้ง



ภาพ 7 ทดลองใช้

กลุ่มที่ 3 “สบู่ใบไม้สมุนไพร”

บริเวณท้องถื่นจังหวัดพิษณุโลกนั้น มีจำนวนของต้นไม้อยู่มาก เราจึงคิดที่จะนำพืชท้องถิ่นมาใช้เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับนวัตกรรมสีเขียว โดยการนำไปทำเป็นสบู่ใบไม้สมุนไพรจากธรรมชาติ จึงไม่ต้องกังวลเรื่องปัญหาขยะพลาสติก แถมยังเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์และสามารถต่อยอดเป็นการสร้างรายได้ สร้างอาชีพให้กับครอบครัวอีกด้วย

สบู่ที่มีคุณภาพ นั้นมีราคาที่ค่อนข้างสูงและขนาดใหญ่ ไม่สะดวกต่อการพกพาไปในที่ต่างๆ และยังมีพลาสติกเป็นถุงบรรจุภัณฑ์ ซึ่งไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และไม่เป็นที่พึงพอใจของคณะผู้จัดทำ

คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะผลิตสบู่ใบไม้สมุนไพร ที่มีคุณสมบัติฆ่าละอองและบำรุงผิวได้ดี จากสมุนไพรธรรมชาติ และแกนกลางจากใบไม้ทำให้หลังใช้งานเสร็จก็สามารถทิ้งแกนใบไม้ตามโคนต้นไม้ได้เลย ซึ่งแกนใบไม้เป็นขยะอินทรีย์เมื่อย่อยสลายจะทำให้เกิดธาตุอาหารต่างๆ ที่พืชต้องการ และนอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดปัญหาขยะพลาสติกได้



ภาพ 1 การเตรียมใบไม้



ภาพ 2 การนำใบไม้มาล้างด้วยน้ำสะอาด



ภาพ 3 เตรียมกลีเซอริน



ภาพ 4 เตรียมเบคกิ้งโซดา



ภาพ 5 ผงขมิ้น



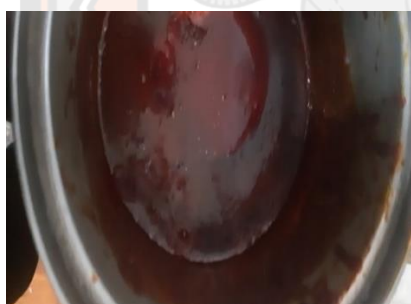
ภาพ 6 ผงทานาคา



ภาพ 7 มะขามเปียกเข้มข้นภาพ



8 การละลายกลีเซอรินกับน้ำ



ภาพ 9 การละลายผงขมิ้นกับกรีเซอริน



ภาพ 10 การละลายผงทานาคากับกรีเซอริน



ภาพ 11 การละลายมะขามเปียกกับกรีเซอริน



ภาพ 12 leafsoap สูตรทานาคา มะขาม และขมิ้นชัน

กลุ่มที่ 4 “กล้วยฉาบรักษัโลก”

ในอำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก มีปัญหากล้วยล้นตลาด และเน่าเสียเป็นอย่างมากจึงส่งกลิ่นเหม็นและกลายเป็นขยะเปียก กล้วยฉาบ เป็นขนมประเภทของว่าง รับประทานเล่นในชุมชนมานานแล้ว เนื่องจากกล้วยเป็นต้นไม้ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน โดยเฉพาะกล้วยไข่ เป็นต้นไม้ที่พบมากในพื้นที่ของเมืองกำแพงเพชร ผู้อาวุโสของชุมชนหนองรี สันนิษฐานว่าน่าจะมามีมาตั้งแต่สมัยอยุธยาแล้ว กล้วยฉาบ เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่ต้องการนำผลไม้ที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก มาแปรรูปเพื่อจะได้เก็บไว้รับประทานได้นานๆ และไว้รับรองญาติมิตรหรือผู้มาเยี่ยมเยียน กล้วยฉาบสามารถแก้ปัญหากล้วยที่มีมากจนเกินไป ทำให้รับประทานไม่ทันทำให้เกิดการเน่าเสีย การนำกล้วยมาแปรรูปเป็นกล้วยฉาบเป็นทางเลือกหนึ่งที่ทำให้เราสามารถเก็บรักษากล้วยไว้ทานได้นานขึ้น

จากเหตุที่กล่าวนั้นทำให้การสร้างนวัตกรรมสีเขียวมีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน คณะผู้จัดทำจึงสร้างนวัตกรรมสีเขียวที่เกิดจากปัญหาในชุมชน ในปัจจุบันในชุมชนมีกล้วยน้ำว่าอยู่เป็นจำนวนมากทำให้เกิดปัญหาการบริโภคไม่ทัน ทำให้กล้วยเกิดการเน่าเสีย คณะผู้จัดทำเห็นถึงปัญหานี้จึงนำกล้วยมาแปรรูปเป็นกล้วยฉาบเพื่อให้เก็บรักษาไว้เพื่อบริโภคได้นานมากขึ้น



ภาพ 1 ปลอกเปลือกกล้วยน้ำว่าภาพ



2 นำกล้วยแช่น้ำปูนใส



ภาพ 3 ฝานกล้วย



ภาพ 4 ตั้งกระทะไฟปานกลาง



ภาพ 5 ทอดกล้วยจนเหลืองสุก



ภาพ 6 กล้วยฉาบรักษัโลกในบรรจุภัณฑ์รักษัโลก

กลุ่มที่ 5 “ยามเย็นใจ”

เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ในปัจจุบัน ทำให้ต้องสวมหน้ากากอนามัยในการเรียน หรือว่า การใช้ชีวิตประจำวัน และเมื่อสวมใส่หน้ากากอนามัยเป็นเวลานาน ทำให้เกิดอาการวิงเวียนศีรษะและหน้ามืด เนื่องจากอากาศอบอ้าว และหายใจไม่ออก เราจึงทำยามเย็นขึ้นมาจากสมุนไพรในท้องถิ่นเพื่อแก้อาการวิงเวียนศีรษะ นอกจากนี้ยังเป็นการนำพืชสมุนไพรท้องถิ่นจากจังหวัดพิษณุโลกมาต่อยอดให้เกิดประโยชน์มากขึ้น และปัจจุบันยามพบมากตามท้องตลาด คณะผู้จัดทำจึงเลือกใช้สมุนไพรเพื่อสร้างความแตกต่าง อันนำมาซึ่งประโยชน์ที่มากกว่ายามอื่นๆ ดังนี้ “เมนทอล” มีสรรพคุณบรรเทาอาการหวัด ขับลม หอมเย็นชื่นใจ คลายเครียด ลดการปวดเกร็งกล้ามเนื้อ บรรเทาอาการปวดศีรษะ “การบูร” แต่งกลิ่น มีสรรพคุณบำรุงหัวใจ และ “ผิวมะกรูด” ตัวน้ำมันหอมระเหยแก้ลมวิงเวียน “มะกรูด” คือหัวใจหลักของโครงการนวัตกรรมสีเขียวนี้ มีลักษณะผลค่อนข้างกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-7 ซม. ผิวขรุขระมีจุดที่หัวและท้ายของผล ผลสดเปลือกฉ่ำน้ำ มีต่อมน้ำมันมาก ผิวขรุขระ เมื่อสุกมีสีเหลือง มีเมล็ดขนาดเล็กหลายเมล็ด ผิวมะกรูด มีรสปร่าหอมร้อน รสขม น้ำในผลรสเปรี้ยว ตัวผิวมีรสขม มีสรรพคุณแก้ลมกองละเอียด กองหยาบ แก้เสมหะโลหะ ใช้ปรุงยาหอมแก้ทางลม มะกรูดมีถิ่นกำเนิดในประเทศลาว อินโดนีเซีย มาเลเซีย และไทย ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นิยมใช้ผิวมะกรูดเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องปรุงอาหารหลายชนิดอีกด้วยสาเหตุที่ต้องทำเนื่องจากเป็นการนำสมุนไพรท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าและสร้างประโยชน์ให้มากขึ้น นอกจากนี้เป็นการปูทางไปสู่ นวัตกรรมสีเขียวอีกด้วย



ภาพ 1 จัดเตรียมอุปกรณ์



ภาพ 2 หั่นเปลือกมะกรูดเป็นชิ้นเล็กๆ



ภาพ 3 นำขามใบเล็กมาวางตรงกลางหม้อที่ล้อมรอบด้วยเปลือกมะกรูดที่หั่นแล้ว



ภาพ 4 เติมน้ำปริมาณ 1.5 ลิตร ลงไปในหม้อ จากนั้นตั้งไฟทิ้งไว้เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นปิดฝาหม้อ



ภาพ 5 นำก้อนน้ำแข็งมาวางไว้บนฝาหม้อ เมื่อครบ 30 นาที จะได้น้ำมันจากเปลือกมะกรูดอยู่ในขาม



ภาพ 6 นำน้ำมันจากเปลือกมะกรูดมาผสมกับ พิมเสน เมนทอล การบูร ที่ละลายแล้ว



ภาพ 7 นำน้ำมันจากเปลือกมะกรูดมาผสมกับ พิมเสน เมนทอล การบูร ที่ละลายแล้ว



ภาพ 8 ผลงานเสร็จสมบูรณ์

กลุ่มที่ 6 “ภาชนะจากกะลามะพร้าว”

วัสดุเหลือใช้อย่างหนึ่งของมะพร้าวคือ “กะลามะพร้าว” ในอดีตเมื่อเอาเนื้อออกใช้ประโยชน์หมดแล้วก็เป็นเศษวัสดุที่ไม่ค่อยมีราคาค่างวดสักเท่าไร คนสมัยก่อนมักนำไปใช้ทำเชื้อเพลิง หรือทำเครื่องใช้ในครัวเรือน เช่น กระจบวยตักน้ำ ทัพพี ถ้วย ชาม ฯลฯ ความสำคัญของกะลามะพร้าวในสมัยก่อนมีค่าไม่มากนัก และมักจะมีการเปรียบเทียบเปรยคนที่ใช้ชีวิตอย่างไรคุณค่า ว่าเหมือนกับกะโหลกกะลา ทางภาคใต้ผู้ที่ชอบเถลไถลไม่ประกอบอาชีพอะไรเป็นหลักแหล่ง มักจะถูกเรียกขานว่า “ไอ้พลก ไอ้ต้อ” ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงความไร้ค่าเสมอเหมือนดั่งกะลา ต่อมาภูมิปัญญาไทยจากหลายแหล่งทั่วประเทศ ได้คิดประดิษฐ์โดยการนำกะลามะพร้าวมาเป็นวัสดุเพื่อเพิ่มคุณค่า จากกะลาที่ไร้ค่าจึงได้รับการพัฒนามาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความสนใจจากผู้คน ในรูปแบบเครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องตกแต่งบ้าน อาทิ โคมไฟ ตะเกียงเจ้าพายุ ฯลฯ เครื่องประดับ เครื่องแต่งกายสุภาพสตรี อาทิ กระเป๋าถือ เข็มขัด เข็มกลัด ปิ่นปักผม สร้อย ฯลฯ ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้เป็นที่นิยมของชาวไทย และชาวต่างชาติในปัจจุบัน นับเป็นการสร้างรายได้ให้แก่คนไทยที่มีชีวิตเกี่ยวข้องกับมะพร้าวได้เป็นอย่างดี

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น คณะผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาวิธีการที่จะนำวัสดุเหลือใช้อย่างหนึ่งของมะพร้าวคือ “กะลามะพร้าว” มาประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์ใหม่คือ ภาชนะจากกะลามะพร้าว เพื่อลดปริมาณกะลามะพร้าวที่เหลือใช้ในชุมชน



ภาพ 1 นำหนังยางมารัดรอบกะลา



ภาพ 2 ชิดเส้นตามแนวยาง



ภาพ 5 ตัดเว้าสองร่อง เพื่อวางตะเกียบ



ภาพ 6 นำอีกด้านของกะลามาทำฐานรองชาม



ภาพ 7 นำฐานมาติดกับตัวซาม ติดด้วยกาว



ภาพ 8 ภาพขณะจากกะลามะพร้าว

