

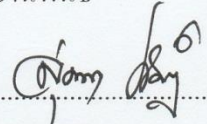
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

อรนุช บุญชู

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2561
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

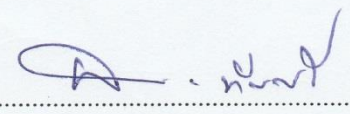
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ อรณัฐ บุญชู ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

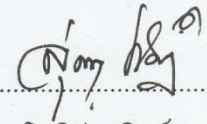
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

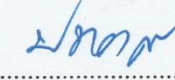

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.สุทธภา ชาติประดิษฐ์)

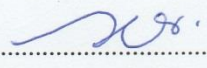

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญา ทองสอน)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี)


.....กรรมการ
(ดร.สุทธภา ชาติประดิษฐ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญา ทองสอน)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรากร ทรัพย์วิระปกรณ์)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพา


.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณา ด้วยการแนะนำ ให้คำปรึกษา แนวทางในการดำเนินงาน และการช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดีเยี่ยม จากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.สุทธภา โขติประดิษฐ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา ทองสอน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้รับแนวทางในการศึกษาหาความรู้ และประสบการณ์อย่างกว้างขวาง ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร ดร.สมศิริ สิงห์หลด ดร.นพมณี เชื้อวัชรินทร์ นางอรพิน สุขสวัสดิ์ นางจุฑารัตน์ ประสิทธิธินาวา และนายสุริยา บัวหอม ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ความรู้และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำ แก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครู และนักเรียน โรงเรียนอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล และหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

ขอขอบพระคุณครอบครัว คณาจารย์ รุ่นพี่ และเพื่อนนิสิตปริญญาโท หลักสูตรและการสอนทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจเป็นอย่างดีตลอดมา คุณค่าของงานวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องตอบแทนพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางให้เกิดความรู้ ความคิด สนับสนุนให้ความช่วยเหลือ และปรารถนาดี ต่อผู้วิจัยมาโดยตลอด

อรนุช บุญชู

56920555: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน; กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้เชิงรุก/ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ/ จิตวิทยาศาสตร์/

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

อรนุช บุญชู: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา (LEARNING ACHIEVEMENT AND THE SCIENTIFIC MIND OF MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS USING ACTIVE AND COOPERATIVE LEARNING WITH PROBLEM SITUATION)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สุทธภา โชติประดิษฐ์, กศ.ด., ปริญญา ทองสอน, ศษ.ด.

144 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา 2) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา 3) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนอรัญประเทศ ตำบลอรัญประเทศ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ มีความต้องการเรียนเพิ่มเติมในช่วงปิดภาคเรียน จำนวน 30 คน เครื่องมือในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 3) แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research design) ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานและการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .01 2) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.04$) 3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก
แบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$)

56920555: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION; M.Ed. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: ACTIVE LEARNING/ COOPERATIVE LEARNING/ SCIENTIFIC MIND/ GROUP WORK BEHAVIOR

ORANUD BONCHU: LEARNING ACHIEVEMENT AND THE SCIENTIFIC MIND OF MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS USING ACTIVE AND COOPERATIVE LEARNING WITH PROBLEM SITUATION. ADVISORY COMMITTEE: SUTTAPA CHOTPRADIT. Ed.D, PARINYA THONGSORN, Ph.D. 144 P. 2018.

The purposes of this research were to; 1) student the learning achievement in biology of Mathayomsuksa 4 Students using Active and Cooperative Learning together with Problem Situations, 2) student the Scientific Mind of Mathayomsuksa 4 Students after learning with the Active and Cooperative Learning with Problem Situations, 3) student the Group Work Behavior of Mathayomsuksa 4 Students during learning with Active and Cooperative Learning with Problem Situations. The sample was 30 students from the Science - Mathematics program of Mathayomsuksa 4 in academic year 2018 at Aranyaprathet School, Srakaew Province selected by the Purposive sampling, The selecting criteria were that the students, studying in Mathayomsuksa 4 in the Science - Mathematics program, being interested in Biology. The Instruments were 1) A lesson plan for Active and Cooperative Learning with Problem Situations, 2) the Scientific mind scale, 3) evaluation form of group work behavior. The data were analyzed using mean, standard deviation and t - test (Independent).

The finding of the research were as follows 1) The results were that the post - test scores of biology learning using Active and Cooperative Learning with Problem Situations were significantly higher than the pre - test scores at .01 level of significance 2) the quality of Scientific Mind of students after learning with the Active and Cooperative Learning with Problem Situations, were at a good level ($\bar{X} = 4.04$), 3) the quality of Group Work behavior of students after learning with Active and Cooperative Learning with Problem Situations, were at a good level ($\bar{X} = 4.30$).

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	6
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม.....	19
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	23
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์.....	29
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา.....	34
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	63
การดำเนินการทดลอง.....	64

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4 ผลการวิจัย.....	66
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
ผลการศึกษาวิจัย.....	66
5 สรุปและอภิปรายผล.....	73
สรุปผลการวิจัย.....	74
อภิปรายผลการวิจัย.....	74
ข้อเสนอแนะ.....	78
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	87
ภาคผนวก ก.....	88
ภาคผนวก ข.....	97
ภาคผนวก ค.....	120
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	144

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	18
2 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้.....	43
3 ขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	44
4 ขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาจิตวิทยาาสตร์...	45
5 ขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม.....	46
6 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ ของพืชดอกและการเจริญเติบโต.....	48
7 การกำหนดจำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่าง สาระการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด.....	53
8 คุณภาพ 5 ระดับ พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแบบวัดจิตวิทยาาสตร์.....	58
9 คุณภาพ 5 ระดับ พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแบบประเมินพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม.....	61
10 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest– Posttest Design.....	64
11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ปัญหา.....	67
12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดจิตวิทยาาสตร์หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก แบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา.....	68
13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังเรียน โดยใช้การจัด การเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา.....	70
14 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.....	98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.....	99
16 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.....	100
17 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.....	101
18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5.....	102
19 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6.....	103
20 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบ ร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	104
21 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 60 ข้อ.....	107
22 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	109

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
23	ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนของ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 112
24	ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 113
25	ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 117
26	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียนที่เรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)..... 118
27	การคำนวณค่า t - test ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป..... 119

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 7
2	การเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น..... 38
3	สรุปขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน..... 42
4	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย สถานการณ์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต..... 52
5	ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ชีววิทยา..... 57
6	ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์..... 60
7	ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม..... 63

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ชีววิทยาเป็นวิทยาศาสตร์สาขาชีวภาพ (Biological science) ที่มีการศึกษาถึงความคิดและเหตุผลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จนเป็นความรู้ ทฤษฎี และกฎต่าง ๆ สามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้ประโยชน์สำหรับสาขาอื่น เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ เภสัชศาสตร์ และการแพทย์ ดังนั้นชีววิทยาจึงเป็นสาขาวิชาที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ทุกคน (คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี) วิชาชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิต พัฒนาการด้านความคิด พัฒนาการทางเทคโนโลยีและพัฒนาการของศาสตร์สาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ เคมี ธรณีวิทยา ฯลฯ ช่วยให้นักชีววิทยาสามารถเข้าใจสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างสิ่งมีชีวิต (Phylogenetic relationship) ซึ่งสามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมของชีวิต และพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เกิดความสำนึก และตระหนักถึงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสรรพสิ่งดำรงอยู่บนโลกของสิ่งมีชีวิต (Biosphere) เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนำไปประยุกต์กับศาสตร์อื่นเพื่อความทันสมัย ทนต่อการเปลี่ยนแปลง และเพื่อประโยชน์ในมิติการบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป (คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิต และการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว และท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิด การลงมือปฏิบัติ ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดที่แตกต่างกัน โดยการออกแบบและดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีคุณค่า ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความรู้ด้านเทคโนโลยีและทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2557, หน้า 3) แนวทางการศึกษาเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ถือว่าจำเป็นในศตวรรษที่ 21 คือนั้นให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงบทบาทในการหาความรู้ สามารถใช้ความรู้มาปรับใช้ในชีวิตจริง ส่งผลให้ ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นและ

แก้ปัญหาเป็น ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในส่วนของ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการสืบเสาะหาความรู้ ดังจะเห็นได้จากมาตรฐานหลักสูตรด้านกระบวนการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ย่อยเกี่ยวกับ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกศตวรรษที่ 21 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีทักษะด้าน เทคโนโลยี สามารถร่วมทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลก ได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1-2, 92-93)

ถึงแม้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญดังที่กล่าวมาแล้ว แต่ในปัจจุบันการจัดการศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศไทยยังไม่บรรลุเป้าหมายตามที่ได้กำหนดไว้ จากประสบการณ์การสอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในแผนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนรัฐประเทศ ด้วยประสบการณ์ตรงของผู้วิจัย พบว่า ผู้วิจัยมีปัญหาทางการจัดการเรียนรู้ ที่สำคัญ 3 ประการ ประการแรก ผู้สอนเป็นผู้สรุปเนื้อหาและแนวคิดสำคัญให้กับผู้เรียน ถ่ายทอด ข้อมูลด้วยการบรรยายเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากเนื้อหาในรายวิชามีความซับซ้อนและจำนวนมาก มีการใช้สื่อประกอบการสอนเพียงเล็กน้อย การเรียนรู้ในรายวิชาจึงเน้นไปที่การท่องจำ ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยการรับฟังหรือจดบันทึก ทำให้เกิดการเรียนรู้หรือจดจำเนื้อหาได้แค่เพียงในระยะเวลาอัน สั้น ประการที่สอง การปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในห้องเรียนเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เวลามากจึงทำ ให้ไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมการทดลองได้ครบทุกกิจกรรม ผู้สอนจึงต้องสรุปกิจกรรมการทดลอง ที่นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติให้นักเรียนเข้าใจ เมื่อนักเรียนไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมหรือการทดลองโดยตรง จึงรู้สึกน่าเบื่อหน่าย ทำให้ขาดความสนใจในเนื้อหา ขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างชั้นเรียนเกิดการเรียนรู้ แบบแข่งขันมากกว่าการช่วยเหลือกัน เกิดการด้อยทักษะในการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม ประการที่สาม จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนภายในห้องเรียนพบว่า ผู้เรียนขาดความสนใจใน การเรียน ทำกิจกรรมอื่นหรืองานอื่นระหว่างการเรียนการสอน เมื่อผู้สอนถามคำถามนักเรียนจะ ไม่พยายามหาคำตอบ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นน้อย ไม่กระตือรือร้นในการเรียนและ เห็นว่าวิชาชีววิทยาต้องมีการเรียนรู้แบบท่องจำ เมื่อทำไม่ได้ก็ท้อ เกิดความไม่อยากเรียนรู้ขึ้นมา ไม่ชอบเรียนวิชาชีววิทยา ขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง ดังนั้นพฤติกรรมนักเรียนนั้นมีส่วนส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพฤติกรรมนักเรียนที่ดี เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ดีขึ้นและพฤติกรรมนักเรียนที่ไม่ดีย่อมเกิด แนวโน้มความล้มเหลวในการเรียน ซึ่งผู้สอนเป็นเพียงผู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (ประณต คำนิม, 2549, หน้า 7) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรเป็น

กิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียน สร้างบรรยากาศที่กระตุ้นการเรียนรู้ให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น มีความเชื่อมั่น กล้าคิด การทำ ซึ่งจะเอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งผลให้เรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถ พัฒนาศักยภาพของตนเองได้ มีความคิดสร้างสรรค์และ เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีในชั้นเรียน (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 186) โดยหากมีการทบทวนความรู้หรือ การลงมือปฏิบัติ จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ผ่านการคิดและการหาความรู้ ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบ เชื่อมั่นในตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เกิดความรักและสนใจ ตระหนัก ถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2556, หน้า 2)

การเรียนรายวิชาชีววิทยาในปัจจุบัน มีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อปรับปรุงให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น กว่า การเรียนรู้แบบดั้งเดิม เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย ในการจัดการเรียนการสอน ของผู้สอนในยุคศตวรรษที่ 21 เน้นให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้นเป็นการกระตุ้นให้ ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ เสนอความคิดเห็นได้อย่างอิสระและฝึกลงมือปฏิบัติจริง เพื่อกระตุ้นให้ เกิดประสิทธิภาพและผลการเรียนรู้สูงสุดของผู้เรียน การเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) นับว่า บทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่าน สื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้นหรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาพร พงศพิศกุล, 2555, หน้า 4) นอกจากนี้การจัดการ การเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหาและการเรียนรู้ให้สูงขึ้น คือการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ เนื่องจากเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน นักเรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้ และความสำเร็จของกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือจึงสามารถนำมาใช้กับการเรียน ในทุกรายวิชา ทุกระดับชั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์, 2545, หน้า 51) นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์ต่อผู้อื่นเกิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน การช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ผู้เรียนเกิดการพัฒนาศักยภาพได้อย่าง แท้จริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สถานการณ์ปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เนื่องจากเป็นการนำเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นจริงมาศึกษา โดยเริ่มจาก การกำหนดปัญหาและพยายามค้นหาคำตอบ ซึ่งการเรียนในรูปแบบนี้สามารถกระตุ้นความใฝ่รู้

ของนักเรียนได้จากข้อสงสัยต่าง ๆ เป็นผลให้นักเรียนพยายามค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยขณะที่นักเรียนค้นคว้าจะเห็นวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดกระบวนการคิดและแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง (ทีศนา แคมมณี, 2547, หน้า 70) ซึ่งสอดคล้องกับ (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์, 2554) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้คิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจน ผู้เรียนได้มีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม ซึ่งมีแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มากที่สุด คือ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิม หรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นได้ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน และเป็นทักษะที่ตรงตามความมุ่งหวังในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกระทรวงศึกษาธิการ และการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้านการเรียนและนวัตกรรม ด้านการใช้ชีวิตและการทำงาน และด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีควบคู่ไปกับการเรียนด้วย (สุพรรณิ ขาญประเสริฐ, 2557, หน้า 7)

จะเห็นได้จากงานวิจัยของ จรรยาธิษณ์ กุลพ่วง (2558) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากงานวิจัยของ สายไหม โพธิ์ศิริ (2554) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม โดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี ความพึงพอใจกับการใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เศษส่วน อยู่ในระดับมาก จากงานวิจัยของ รุจิราพร รามศิริ (2558) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัยทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน

พบว่าหลังเรียนนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก จากการศึกษางานวิจัยข้างต้น การนำแนวคิดและทฤษฎีมาใช้ในงานวิจัย จะเห็นได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้นี้ได้แนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ การเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาคำความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ (ทิสนา แจมมณี, 2555, หน้า 90) แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of cooperative or collaborative learning) ที่เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม แบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน (ทิสนา แจมมณี, 2555, หน้า 99) แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ของ John Dewey ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ โดยเปลี่ยนบทบาทจาก “ผู้รับ” มาเป็น “ผู้เรียน” และบทบาทของ “ครู” ผู้ถ่ายทอดข้อมูลมาเป็น “ผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้” ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติ ได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นให้ได้ค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มิใช่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดนิสัยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ด้วยความมั่นใจ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาชีววิทยา เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะต้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นมีทักษะการทำงานร่วมกัน และยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนาน โดยซึมซับวิธีการและองค์ความรู้ในการเรียนวิชาชีววิทยาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา
2. เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาในรายวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาในรายวิชาชีววิทยา มีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับดี
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาในรายวิชาชีววิทยา มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังเรียนอยู่ในระดับดี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาปรับใช้ในหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความสนใจเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ เน้นการปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงาน และมุ่งให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน และมีทักษะกระบวนการกลุ่มที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2560 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ มีความต้องการเรียนเพิ่มเติมในช่วงปิดภาคเรียน จำนวน 30 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

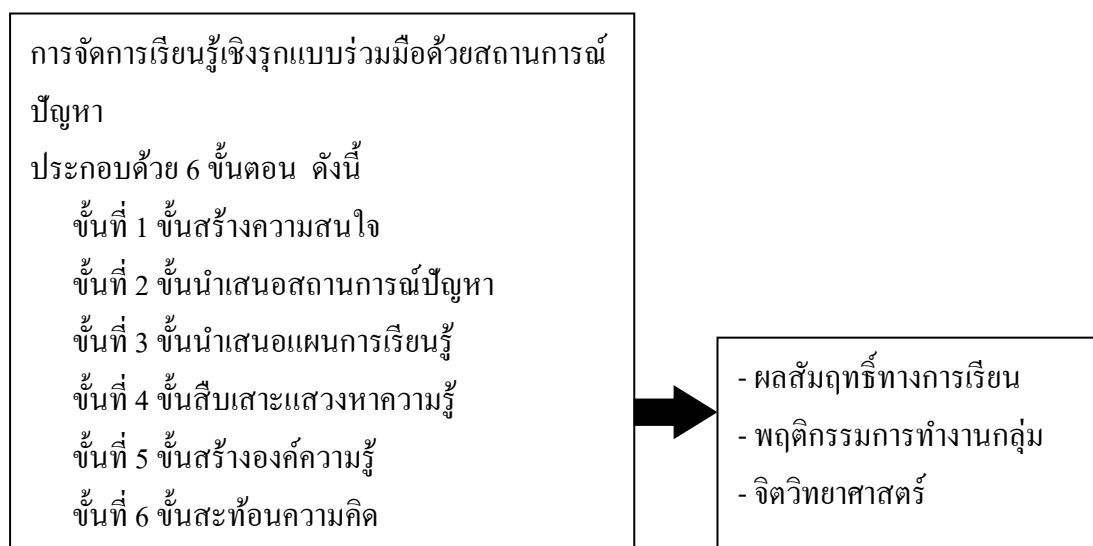
- 2.1 ตัวแปรที่ 1 คือ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา
- 2.2 ตัวแปรที่ 2 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
- 2.3 ตัวแปรที่ 3 คือ จิตวิทยาศาสตร์
- 2.4 ตัวแปรที่ 4 คือ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้สามารถนำเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน มีความร่วมมือกันระหว่างเรียน ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยการสะท้อนความคิดจากการนำเสนอสถานการณ์ของผู้สอน ตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ หมายถึง เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยการทบทวนความรู้เดิม ซึ่งผู้สอนจะอธิบายหัวข้อที่จะเรียน แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งคำถามร่วมกัน ผ่านการจัดกิจกรรม เช่น เกมการเรียนรู้ หรือใช้คำถามปลายเปิด หรือใช้สื่อเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจในการเรียนรู้

1.2 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา หมายถึง การที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาเพื่อสร้างความสนใจ ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ในสิ่งที่สงสัย แล้วแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ศึกษาค้นคว้าจากใบงาน

1.3 ขั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้ หมายถึง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน โดยทุกกลุ่มมีหน้าที่ตรวจสอบและซักถามผู้เรียนที่ออกมานำเสนอแนวคิด ช่วยกันวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนการเรียนรู้

1.4 ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล หมายถึง ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาโดยผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

1.5 ขั้นสร้างองค์ความรู้ หมายถึง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปและวิเคราะห์องค์ความรู้ และให้เพื่อนกลุ่มอื่นสอบถาม หรือนำเสนอเพิ่มเติม โดยอ้างอิงแนวคิดหรือทฤษฎีประกอบ

1.6 ขั้นสะท้อนความคิด หมายถึง ผู้เรียนและผู้สอนอภิปรายโดยแสดงความคิดเห็นที่ได้จากการลงมือปฏิบัติและเพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้จริง และประเมินผลการทำงานของแต่ละกลุ่ม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาชีววิทยา ซึ่งวัดได้จาก คะแนนของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา โดยผู้ตอบที่ได้คะแนนมาก คือ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อย ถือว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำซึ่ง

การวิจัยนี้วัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตาม จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ระดับ ดังนี้

2.1 ความรู้ (Knowledge) หมายถึง เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถ จำเรื่องราวระลึกถึงสิ่งที่มีความหมายเชิงรูปธรรมและสัญลักษณ์ ประกอบด้วย ความรู้เฉพาะเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับ ระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับ แนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับ การตัดจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเรื่อง เช่น ความรู้ เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและ โครงสร้าง ซึ่งจะมีพฤติกรรม เช่น บอก ระบุ ตอบ บรรยาย อ่าน เขียน

2.2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถทางปัญญาในการ จับใจความสำคัญของเรื่อง แล้วแปลหรือขยายให้คนอื่นเข้าใจ ซึ่งต้องมีความสามารถ จับใจความสำคัญของเรื่องได้และสามารถดัดแปลงของที่พบเห็นที่คล้ายของเก่าได้ ซึ่งจะมี พฤติกรรม เช่น แปลความ ตีความ อภิปราย บรรยาย ถ่ายทอด บอกความเหมือน ยกตัวอย่างอธิบาย เปรียบเทียบ

2.3 การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) หมายถึง เป็นความสามารถในการนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ ในอีกสถานการณ์หนึ่ง เป็นความรู้ที่สามารถนำความรู้ ความจำและ ความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นอย่างได้ผล ซึ่งจะมีพฤติกรรม เช่น แปลความหมาย ใช้ สาริต ปฏิบัติ ทำงาน คำนวณ เต็มคำ เขียนวาดภาพ เป็นต้น

2.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ เรื่องราว ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ประกอบด้วย การวิเคราะห์ส่วนประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และ การวิเคราะห์หลักการ ซึ่งจะมีพฤติกรรม เช่น บอกความแตกต่าง จำแนกแยกแยะ วิเคราะห์ บอกสาเหตุ บอกผล เปรียบเทียบ จัดประเภท จัดกลุ่ม อธิบายหลักการ เรียงลำดับ จัดอันดับ เขียนขั้นตอน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หมายถึง เครื่องมือวัดความรู้ ทางการเรียนที่ครอบคลุมเนื้อหาวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ การวิเคราะห์

4. จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) หมายถึง จิตสำนึกของนักเรียนที่ก่อให้เกิดเป็นลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจของบุคคล ที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้หรือการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 148-151) ซึ่งกำหนดคุณลักษณะไว้ 10 ลักษณะ ได้แก่

4.1 ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการของนักเรียนที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ซึ่งมีความอยากรู้อยากเห็นจะแสดงออกโดยการตอบคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ

4.2 ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้องและการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอและอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใด ๆ

4.3 ความใจกว้าง หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริงโดยไม่ยึดมั่นในแนวคิดของตน เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4.4 ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนตามความเป็นจริง การสังเกตและการบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคงหนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

4.5 ความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ของนักเรียนต่อการค้นหาความรู้ไม่ท้อถอย เมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

4.6 ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มี การพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

4.7 ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่นภายในจิตใจของนักเรียนที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยดี และตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลกระทบต่อสังคม มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความคาดหวัง

4.8 ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง การใช้ทักษะทางสังคมของนักเรียนและการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น การยอมรับความคิดเห็นของบุคคลอื่น การขอความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมาย

4.9 ความสร้างสรรค์ หมายถึง ความกล้าของนักเรียนที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความช่างสงสัย และไม่ยอมรับแนวคิด แนวทางปฏิบัติของคนอื่นซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่

4.10 เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง อารมณ์และความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนเกี่ยวกับความสนใจ ความเชื่อ การมีคุณธรรมจริยธรรม การยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์รวมถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม หรือตัวนักวิทยาศาสตร์

5. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเป็นแบบวัดคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 10 ลักษณะ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความพยายามมุ่งมั่น ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ ความสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Likert five rating scales) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ วัดหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาโดยครูผู้สอน มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับพฤติกรรมการแสดงออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ดีมาก

4 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ดี

3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ พอใช้

1 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมตามคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ปรับปรุง

6. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนในขณะที่ทำงานร่วมกันในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มวัดได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ครอบคลุมพฤติกรรม ดังนี้

6.1 ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม หมายถึง การตั้งใจทำงานของนักเรียนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน ตรงต่อเวลา และปรับปรุงและพัฒนางานดีขึ้น

6.2 ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม หมายถึง การกระตุ้นและเปิดโอกาสให้สมาชิกมีการเสนอความคิดเห็น ใช้ความประนีประนอมเมื่อเกิดความขัดแย้งชมเชยและให้กำลังใจเพื่อนร่วมกลุ่ม และควบคุมการสนทนาเมื่อออกนอกเรื่อง

6.3 ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม หมายถึง การช่วยอธิบายเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจบทเรียน การดูแลเอาใจใส่สมาชิกในกลุ่ม เต็มใจช่วยเหลือเมื่อเพื่อนเกิดปัญหา และการลดความขัดแย้งระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

6.4 ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น หมายถึง มีการค้นคว้าและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ การเสนอแนะแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล การซักถาม คัดค้านด้วยวาจาที่สุภาพและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม

6.5 ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม หมายถึง การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม โดยเต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม ยอมรับมติของกลุ่ม และสนับสนุนความคิดเห็นเพื่อนด้วยเหตุผลที่เหมาะสม

7. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง เครื่องมือวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในรายวิชาชีววิทยา โดยครอบคลุมพฤติกรรม ดังนี้ ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม รวมทั้งหมด 25 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง การแสดงพฤติกรรมระดับดีมาก
- 4 หมายถึง การแสดงพฤติกรรมระดับดี
- 3 หมายถึง การแสดงพฤติกรรมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง การแสดงพฤติกรรมระดับพอใช้
- 1 หมายถึง การแสดงพฤติกรรมระดับปรับปรุง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา และค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานของ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหานำเสนอ ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.2 คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - 2.1 ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - 2.2 ทักษะที่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม
 - 2.3 องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม
 - 2.4 การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.5 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาาสตร์
 - 4.1 ความหมายและความสำคัญของจิตวิทยาาสตร์
 - 4.2 องค์ประกอบของจิตวิทยาาสตร์
 - 4.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาาสตร์
 - 4.5 เครื่องมือที่ใช้ประเมินจิตวิทยาาสตร์
 - 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

- 5.1 ความหมายและความสำคัญของการจัดการเรียนรู้
- 5.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้
 - 5.2.1 การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)
 - 5.2.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)
 - 5.2.3 การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active learning)
 - 5.2.4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)
- 5.3 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีกำหนดใช้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3-30) โดยกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ตัวชี้วัดตามระดับชั้นการศึกษา รวมทั้งคุณภาพของผู้เรียนในแต่ละระดับ ดังจะกล่าวรายละเอียดในตอนต่อไป นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ยังได้กำหนด วิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังสาระเนื้อหา ดังนี้

คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน
3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์และอวกาศ
4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และจากเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

5. เชื่อมโยงความรู้ความคึกกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ ในการดำรงชีวิต และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

6.1 ความสนใจใฝ่รู้

6.2 ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ

6.3 ความซื่อสัตย์ ประหยัด

6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6.5 ความมีเหตุผล

6.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างสร้างสรรค์

7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

8. ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

9. ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

10. แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

11. แสดงความซาบซึ้ง ในความงามและตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในโรงเรียนและในท้องถิ่นตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ออกเป็น 8 สาระ ดังนี้ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ดังนี้

1. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

1.2 ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ

1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

2. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 1) รักษาดี ศาสน์ กษัตริย์
- 2) ซื่อสัตย์สุจริต
- 3) มีวินัย
- 4) ใฝ่เรียนรู้
- 5) อยู่อย่างพอเพียง
- 6) มุ่งมั่นในการทำงาน

7. รักความเป็นไทย

8. มีจิตสาธารณะ

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม

ศึกษาเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก เนื้อเยื่อพืช อวัยวะ และหน้าที่ของอวัยวะของพืชจากราก ลำต้น และใบ การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช การลำเลียงน้ำของพืช การลำเลียงสารอาหารของพืช และการลำเลียงอาหารของพืช ศึกษา การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงโฟโตเรสไพเรชัน กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C4 และพืช CAM ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง รวมทั้งการปรับตัวของพืช ทางด้านโครงสร้างของใบ ทิศทางของใบ และการจัดเรียงใบของพืชเพื่อรับแสง ศึกษาการสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต วัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของดอกและการสร้างสปอร์ เรณู ถุงเอ็มบริโอ การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการปฏิสนธิ ผลและเมล็ด และการงอกของเมล็ด การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกและการขยายพันธุ์พืช รวมทั้งการวัดการเจริญเติบโตของพืช ศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กระบวนการสืบเสาะหาความรู้การสืบค้นข้อมูล การสังเกตการวิเคราะห์การทดลองอภิปรายการอธิบายและสรุป จัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนที่ใกล้ตัวผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจมีความสามารถในการตัดสินใจสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเองมีจิตวิทยาศาสตร์จริยธรรมคุณธรรมและค่านิยม มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย และมีจิตสาธารณะ

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับเนื้อเยื่อของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก การแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำ และกระบวนการลำเลียง
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ทดลองและอภิปราย เพื่อศึกษากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
3. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโฟโตเรสไพเรชันในพืชทั่ว ๆ ไป กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในพืช C4 และพืช CAM รวมทั้งปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง

4. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบาย อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของดอก วัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการขยายพันธุ์พืช รวมทั้งการวัดอัตราการเจริญเติบโตของพืช

5. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบาย อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับสารควบคุมการเจริญเติบโต ของพืชและการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และจากหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนอรัญประเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดโครงสร้างรายวิชาชีววิทยา เพิ่มเติม

ตารางที่ 1 ตารางการวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ชีววิทยา 3 รหัสวิชา ว32243			
หน่วยการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้/ หน่วยย่อยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	บทที่ 1 โครงสร้างและหน้าที่ของพืชมีดอก	1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง	(21)
	- เนื้อเยื่อพืช	อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ	1
	- โครงสร้างและหน้าที่ของราก	เนื้อเยื่อของพืช โครงสร้าง	5
	- โครงสร้างและหน้าที่ของลำต้น	และหน้าที่ของพืชดอก	5
	- โครงสร้างและหน้าที่ของใบ	การแลกเปลี่ยนแก๊สและ	3
	- การคายน้ำของพืช	การคายน้ำ และกระบวนการ	3
	- การลำเลียงน้ำของพืช	ลำเลียง	2
	- การลำเลียงธาตุอาหารของพืช		1
	- การลำเลียงสารอาหารของพืช		1
2	บทที่ 2 การสังเคราะห์ด้วยแสง	2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ	2
	- การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับ	การค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับ	
	กระบวนการ การสังเคราะห์ ด้วยแสง	กระบวนการสังเคราะห์ด้วย	4
	- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	แสง ทดลองและอภิปราย เพื่อ	1
	- โฟโตเรสไพเรชัน กลไกการเพิ่ม	ศึกษากระบวนการสังเคราะห์	
	ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์	ด้วยแสง	
ในพืช C4		1	
- กลไกการเพิ่มความเข้มข้นของ			
คาร์บอนไดออกไซด์ในพืช CAM		1	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	หน่วยย่อยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	- ปัจจัยบางประการที่มีผลต่ออัตรา การสังเคราะห์ด้วยแสง		5
	- การปรับตัวของพืชเพื่อรับแสง		1
3	บทที่ 3 การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต	4. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบาย อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของดอก วัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์ แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบ ไม่อาศัยเพศและการขยายพันธุ์	(12)
	- วัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศของพืชดอก	วัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์	6
	- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของ พืชดอกและการขยายพันธุ์พืช	ไม่อาศัยเพศและการขยายพันธุ์	3
	- การวัดการเจริญเติบโตของพืช	พืชรวมทั้งการวัดอัตราการ เจริญเติบโตของพืช	3
	บทที่ 4 การตอบสนองของพืช	5. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบาย อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับสาร ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และการตอบสนองของพืชต่อ สิ่งแวดล้อม	(6)
	- สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	3
	- การตอบสนองของพืชต่อ สิ่งแวดล้อม	และการตอบสนองของพืชต่อ สิ่งแวดล้อม	3

การวิจัยในครั้งนี้นอกจากจะทำการศึกษามาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วยังต้องศึกษา
คำอธิบายรายวิชา และผลการเรียนรู้ของสถานศึกษาด้วย เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแผนการจัด
การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมีคุณลักษณะเป็นไปตามที่สถานศึกษา
ต้องการ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม รวมทั้งให้ผู้เรียนเกิด
จิตวิทยาศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ความหมายของพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2543, หน้า 256) กล่าวว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง
กลุ่มที่บุคคลทำงานร่วมกัน และมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบและมีเป้าหมายความสำเร็จเท่ากัน

ทิสนา เขมมณี (2545, หน้า 10) กล่าวว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง บุคคล ร่วมกันทำงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายเดียวกัน มีบทบาทในการช่วยเหลืองานกลุ่ม ติดต่อสื่อสาร ประสานงาน และตัดสินใจร่วมกัน เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จเป็นประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม

วัชรรา เล่าเรียน (2553, หน้า 187) กล่าวว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การแสดงออกด้วยคำพูดและการปฏิบัติ สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องยอมรับว่าผลงานกลุ่มหรือผลสำเร็จ ทุกคนในกลุ่ม มีส่วนร่วมในการคิด ปฏิบัติ ยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน มีความรับผิดชอบเท่าเทียมกัน ร่วมเสนอและปฏิบัติด้วยความเต็มใจ พฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ควรฝึกปฏิบัติให้ชำนาญ คิดเป็นนิสัย เช่น

1. การแสดงความคิดเห็น เช่น การถาม-ตอบ แสดงความเห็นและข้อเสนอแนะ
 2. การให้กำลังใจเพื่อน เช่น การพูดสนับสนุนความคิดเห็นของการตอบของเพื่อน
- การชมการพูดกระตุ้นให้เพื่อนถามหรือตอบแสดงความคิดเห็น
3. การรับฟังความคิดเห็น ตั้งใจฟัง พักหน้ารับ ตอบสนองและสนับสนุน
 4. การร่วมมือกับกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็นร่วมปฏิบัติ ต้องคอยช่วยเหลือกันและกัน
 5. การตั้งใจในการทำงานกลุ่ม สังเกตการณ์เอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมายการร่วมมือหาคำตอบ และการร่วมมือกับเพื่อน เป็นต้น

บัญชา ชิน โณ (2556) แบ่งพฤติกรรมการทำงานร่วมกันออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม หมายถึง การตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน และตรงต่อเวลา
2. ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม หมายถึง การกระตุ้นให้สมาชิกมีการเสนอความคิดเห็น ใช้ความประนีประนอมเมื่อเกิดความขัดแย้ง ชมเชยและให้กำลังใจเพื่อนร่วมกลุ่มและควบคุมการสนทนาเมื่อออกนอกเรื่อง
3. ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม หมายถึง ช่วยอธิบายเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจ บทเรียน ดูแลเอาใจใส่ สมาชิกในกลุ่ม เต็มใจช่วยเหลือเมื่อเพื่อนเกิดปัญหา และช่วยลดความขัดแย้งระหว่างเพื่อนในกลุ่ม
4. ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น หมายถึง มีการค้นคว้าและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ เสนอแนะแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล มีการซักถาม คัดค้านด้วยวาจาที่สุภาพและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน
5. ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม หมายถึง ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม เต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม ยอมรับมติของกลุ่ม และสนับสนุนความคิดเห็นเพื่อนด้วยเหตุผล

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง การแสดงออกในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กัน มีบทบาทในการช่วยเหลือกันในการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีเป้าหมายเพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ โดยผู้วิจัยได้นำแบบพฤติกรรมการทำงานร่วมกันมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยเนื่องจากกระบวนการกลุ่มต้องอาศัยกระบวนการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยจึงสนใจประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบ่งได้เป็น 5 ด้าน ดังนี้ ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น และด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

ทักษะที่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม

จอห์นสันและจอห์นสัน (Jonson, 1994 อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี, 2553) ได้สรุปทักษะการทำงานกลุ่มในการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังนี้

1. การสร้างความคุ้นเคยและไว้วางใจยอมรับกันและกัน
2. การพูดจาสื่อสาร สื่อความหมายต่อกันชัดเจน ถูกต้อง ยอมรับซึ่งกันและกัน
3. การช่วยเหลือพึ่งพา สนับสนุนให้กำลังใจกันด้วยการยกย่องชมเชยให้กำลังใจ
4. การใช้ความสามารถในการหาข้อยุติ เข้าใจข้อโต้แย้งระหว่างสมาชิกกลุ่มและการหา

ข้อสรุป

ดังนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องสอนและฝึกทักษะเหล่านี้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยติดตามดูแลช่วยเหลือ คอยแก้ไขปรับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ทุกคนได้มีการค้นคว้าทักษะทางสังคมและกระบวนการกลุ่มอย่างต่อเนื่องจนคิดเป็นนิสัย

องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม

ในการทำงานร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่มจะให้ความร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จะต้องได้รับการฝึกฝน การปฏิบัติตนให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างดีและมีความเข้าใจในองค์ประกอบที่สำคัญของการทำงานกลุ่ม (ทิสนา เขมมณี, 2547, หน้า 5-7) ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม ถ้าผู้นำมีคุณสมบัติที่ดี รู้และเข้าใจบทบาทหน้าที่มีทักษะในการปฏิบัติตามหน้าที่นั้น กลุ่มนั้นย่อมมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จสูง
2. องค์ประกอบด้านบทบาทสมาชิกกลุ่ม การดำเนินงานของกลุ่มจะสามารถประสบผลสำเร็จได้นั้นต้องอาศัย การตระหนักในความสำคัญของตนเอง และพยายามปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่มในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการกลุ่ม สมาชิกต้องมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานที่ดีมีกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ เมื่อปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมแล้ว กลุ่มก็มักประสบความสำเร็จในการทำงาน

จากองค์ประกอบของกลุ่มทั้ง 3 ด้าน แสดงให้เห็นว่ากลุ่มมีอิทธิพลอย่างมากต่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่มที่จะส่งผลให้กลุ่มมีประสิทธิภาพได้ ผู้สอนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่จะต้องฝึกฝนบทบาทในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะเป็นการกำหนดบทบาทต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความเคยชินเป็นนิสัยประกอบด้วยผู้นำกลุ่มสมาชิกกลุ่มและกระบวนการทำงานกลุ่ม

การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ (2540, หน้า 24-25) ได้กล่าวว่า การสังเกตนี้สามารถจำแนกประเภทของแบบทดสอบที่ใช้เทคนิคการสังเกตได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. ระเบียบสะสมส่วนบุคคล (Anedotal records) เป็นการบันทึกพฤติกรรมรายบุคคล ต้องสังเกตพฤติกรรมเป็นระยะ ๆ จนกระทั่งเห็นว่าเพียงพอที่จะให้เห็นพฤติกรรมนั้นชัดเจน
2. แบบสำรวจ (Checklist) มีลักษณะเป็นประโยคข้อความที่เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยตรวจสอบพฤติกรรมว่ามีหรือไม่มีตามที่ผู้วัดหรือผู้ใช้แบบสำรวจสังเกตได้
3. การจัดระดับคุณภาพ (Rating scale) ผู้ใช้แบบวัดผลแบบนี้ จะเป็นผู้สังเกตคุณภาพหรือลักษณะที่สังเกตได้แล้วกำหนดลักษณะคุณภาพเหล่านั้นเช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด เหมาะสำหรับวัดการพูด การแสดงพฤติกรรมในระหว่างการเรียน และความร่วมมือในการทำงาน เป็นต้น

4. เทคนิคสังคมมิติ (Sociometric technique) เทคนิคนี้เป็นวิธีการที่ใช้สังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่มกับกลุ่ม หรือการศึกษากลุ่มเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งกลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อกันนิยม ต่อบรรยากาศของกลุ่มหรือโครงสร้างของกลุ่ม โดยครูจะกำหนดสถานการณ์ให้

หลักในการสังเกตพฤติกรรม

ผลการสังเกตจะมีความเชื่อมั่นและเที่ยงตรงขึ้นอยู่กับผู้สังเกต โดยทั่วไปก่อนจะทำการสังเกตในลักษณะปรนัยให้มากที่สุด และยังคงคำนึงถึงหลักการสังเกตต่อไปนี้ คือ (อนุวัติคุณแก้ว, 2536, หน้า 117 อ้างถึงใน อาวุธ วัฒนสิน, 2538, หน้า 36-37; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 22-23; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 110)

1. การสังเกตจะต้องมีเป้าหมายชัดเจน และขอบเขตที่แน่นอน ว่าต้องการจะศึกษาอะไร โดยอาจทำเป็นรายการพฤติกรรมที่จะสังเกตไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน พร้อมกับการกำหนดไว้ว่าจะบันทึกการสังเกตอย่างไร

2. การสังเกตต้องกระทำอย่างมีระบบ กำหนดระยะเวลาในการสังเกตไว้อย่างแน่นอน เช่น กำหนดไว้ว่าจะสังเกตพฤติกรรมนั้นๆภายในเวลากี่นาที หรือกี่วินาที มีการแบ่งช่วงเวลาในการสังเกต เป็นต้น โดยคำนึงถึงธรรมชาติของสิ่งที่ต้องการสังเกตด้วย

3. มีการบันทึกผลการสังเกตที่เป็นลักษณะเชิงปริมาณ เพื่อที่จะสามารถนำไปตรวจสอบและวิเคราะห์ผลได้

4. ผู้สังเกตต้องได้รับการฝึกฝนในเรื่องที่จะสังเกตมาเป็นอย่างดี มีความรอบรู้ในเรื่องที่สังเกต และไม่มีอคติ

5. การสังเกตต้องมีการจดบันทึก โดยสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน และบันทึกรายละเอียดข้อเท็จจริงในทันที เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน

6. ในการสังเกตควรใช้เครื่องมืออื่น ๆ ช่วยในการบันทึกผลการสังเกตประกอบด้วย ซึ่งอาจเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) หรือมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) หรือทั้งสองอย่าง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สายไหม โพธิ์ศิริ (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี ความพึงพอใจกับการใช้ชุด การเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง เศษส่วน อยู่ในระดับมาก

กุลวดี ศรีอวยวารี (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยวิธีการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียน แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี คิดเป็นระดับคะแนนเฉลี่ย 4.12 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดโดยกำหนดเกณฑ์ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอน และสามารถประเมินหรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบ หรือการสังเกตพฤติกรรมที่

เปลี่ยนแปลง (พัฒพงษ์ สีกา, 2551, หน้า 32) อาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัย การทดสอบ เช่น การสังเกต และการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป (ขนิษฐา บุญภักดี, 2552, หน้า 10) แสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดเป็น คะแนนได้จากแบบทดสอบทางภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติหรือทั้งสองอย่าง (พิมพ์ประภา อรัญมิตร, 2552, หน้า 18) ที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือ ในการวัดผลหลังจากการเรียนหรือจากการฝึกอบรม (วุฒิชัย ดานะ, 2553, หน้า 32)

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับ จากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรู้ในชั้นเรียนในรายวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยความสามารถเฉพาะ บุคคล ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ หรือเกรดที่ได้จากการเรียนทางภาคทฤษฎี หรือภาคปฏิบัติหรือทั้งสองอย่าง

ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วนิดา ดีแป้น (2553, หน้า 22) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายลักษณะ โดยจะกล่าวถึง 2 ด้าน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมอง จำแนกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

- 1.1 ผลสัมฤทธิ์ด้านความจำ ความจำเป็นผลสัมฤทธิ์พื้นฐานก่อนการแสดง ความสามารถในระดับสูงขึ้น
- 1.2 ผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจ เป็นการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นกว่า ความจำ
- 1.3 ผลสัมฤทธิ์ด้านการนำไปใช้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ ในสถานการณ์อื่นที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการบรรลุจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้
- 1.4 ผลสัมฤทธิ์ด้านการวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยแล้วระบุ ส่วนย่อยกับส่วนย่อย หรือส่วนย่อยกับส่วนใหญ่
- 1.5 ผลสัมฤทธิ์ด้านการสังเคราะห์ เป็นการนำสิ่งที่วิเคราะห์มาผสมผสานเป็นเรื่อง ใหม่
- 1.6 ผลสัมฤทธิ์ด้านการประเมิน ความสามารถในด้านการประเมินเพื่อให้ได้คุณค่า บางอย่าง ถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาทางสังคมของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมองขึ้นอยู่กับความสามารถ ทักษะและ ประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละบุคคลซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจ เป็นสิ่งที่เป็นามธรรมและมีขอบเขตกว้างมาก ตั้งแต่การรับรู้จนถึงความพึงพอใจในคุณค่า แบ่งย่อยเป็น 5 ระดับ ดังนี้

2.1 ขั้นการรับรู้ เป็นระดับต่ำ หมายถึง การที่บุคคลแต่ละคนเปิดใจอยากรับรู้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นภายนอกบ้าง คือการรู้ตัวและการตั้งใจรับรู้เพิ่ม

2.2 ขั้นการตอบสนอง เป็นขั้นที่นักเรียนได้แสดงตอบต่อคน สิ่งของและปรากฏการณ์

2.3 ขั้นการแสดงคุณค่าเป็นขั้นที่มีการรับรู้คุณค่า

2.4 ขั้นการสร้างมโนทัศน์ของคุณค่าเป็นขั้นการสร้างความเข้าใจ

2.5 ขั้นการแสดงลักษณะ เป็นขั้นการแสดงบุคลิกนิสัยของบุคคลเหล่านั้นออกมา

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจ เป็นสิ่งที่มองไม่เห็น โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล โดยสามารถแบ่งออกเป็นลำดับขั้นของการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากขั้นของการเปิดใจอยากรับรู้สิ่งต่าง ๆ ขั้นของการแสดงออกต่างสิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับรู้ ขั้นของการรับรู้คุณค่าของสิ่งที่รับรู้ ขั้นของการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่รับรู้แล้วบันทึกไว้ในสมองและขั้นสุดท้ายคือขั้นของการแสดงลักษณะนิสัยของแต่ละคนออกมา

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขนิษฐา บุญภักดี (2552, หน้า 8) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จทางการศึกษาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual-Factor) เป็นความสามารถในการคิดของบุคคล อันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่าง ๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด โดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบ เช่น วัดความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (Non intellectual-Factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและการประเมินผลการเรียน คือ กระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์หรือไม่ ซึ่งทำให้ทราบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียนเป็นการประเมินพัฒนาการของเด็ก (วนิดา ดีแป้น, 2553, หน้า 24) และยังเป็น การตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสำเร็จในการเรียนของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถวัด

ได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอบ ดังนี้ (ไพศาล หวังพานิช, 2546 อ้างถึงใน ขนิษฐา บุญภักดี, 2552, หน้า 9)

1. ทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปการกระทำจริงให้ ออกมาเป็นผลงานได้โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบที่ เช่น การสังเกต หรือตรวจการบ้าน ซึ่งมักอยู่ในรูปแบบของเกรดที่ได้จากการเรียน เนื่องจากได้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่า (ขนิษฐา บุญภักดี, 2552, หน้า 10)

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดเพื่อทดสอบความรู้ความสามารถของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หลังจากนักเรียนผ่านกระบวนการเรียนการสอนมาแล้ว อาจใช้แบบทดสอบด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้จากการแสดงออกของนักเรียน หรืออาจพิจารณาจากผลการเรียนที่ได้จากการเรียนในรายวิชานั้น ๆ

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) ซึ่งนักวัดผลและนักการศึกษา มีการเรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบผลสัมฤทธิ์ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 95) ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา (เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2548, หน้า 16) ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 96)

1. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (สมนึก กัททิษณี, 2551, หน้า 49)

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher made test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัด ผลสัมฤทธิ์ เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบ มาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบ มาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้มากในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบที่ดีควรมีความตรง ความเที่ยง ความเป็นปรนัย ความยากและอำนาจจำแนก การเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ครูควรวางแผนการสร้างข้อสอบ ดำเนินการเขียนข้อสอบตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น ครูต้องมีความเข้าใจเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี ต้องรู้เทคนิคการออกข้อสอบ และมีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนข้อคำถามด้วย (บุญศรี พรหมมาพันธุ์, 2553, หน้า 66) โดยศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของ อรณูช ศรีสะอาดและคณะ (2550, หน้า 38-39) มีขั้นตอนได้ดังนี้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้ชัดเจน
 2. วิเคราะห์หลักสูตรและทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
 3. กำหนดชนิดของแบบทดสอบและศึกษาวิธีเขียน
 4. เขียนข้อสอบตามชนิดของแบบทดสอบ โดยให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและ ตารางวิเคราะห์หลักสูตร
 5. ตรวจสอบข้อสอบโดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชามุ่งวัดเนื้อหาและพฤติกรรม ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ ภาษาที่ใช้ชัดเจนถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ ซึ่งอาจตรวจสอบข้อสอบโดยผู้ออกข้อสอบควรจะได้พักสมองระยะหนึ่งเพื่อไม่ให้หมกมุ่นหรือให้มีจิตใจ และสมองปลอดโปร่ง และการตรวจสอบข้อสอบอีกกรณีหนึ่งคือ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไข
 6. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพัฒนาข้อสอบให้มีคุณภาพ
 7. พิมพ์แบบทดสอบ ควรเรียงข้อสอบจากง่ายไปหายากหรือเรียงตามเนื้อหา
- ในการสร้างแบบทดสอบนั้น สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียบเรียงเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ เริ่มจากการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยต้องพิจารณาเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน จึงทำการลงมือเขียนข้อสอบและตรวจสอบให้มีความถูกต้องตามหลัก

วิชาการ จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบและนำไปทดลองใช้ นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพจึงจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุดารัตน์ เกียรติรุ่งพันธ์ (2559) ได้ศึกษาการเกิดมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ของนักเรียนหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อาทิตยา พูนเรือง (2558) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < .05$)

นิติธรรม จันทร์แจ่ม (2558) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบเชิงรุกกับการสอนในรูปแบบรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เพียงแบบเดียว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบเชิงรุกสูงกว่าการสอนโดยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .50

จรรยาธิษั กุลพ่วง (2558) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชลลธร วิเชียรรัตน์ (2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก วิชาเคมี เรื่อง อนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

ความหมายและความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) เป็นคำที่กำหนดใช้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สสวท, 2551, หน้า 1) ใช้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนหรือลักษณะนิสัยของนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ และสร้างความรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92-93) สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 146-149) ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกันว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ที่เกิดเริ่มต้นจากจิตใจของผู้เรียนเจตคติ คุณค่า นำมาซึ่งพฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะ หรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ หรือพฤติกรรมของผู้เรียนต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

อาภาพร สิงหาราช (2545, หน้า 38) จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่ปรากฏ ให้เห็นพฤติกรรม ได้แก่ ความมีเหตุผล ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความเพียรพยายาม ความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ ความใจกว้างและเต็มใจรับฟังความคิดเห็นใหม่ ๆ ผู้การทำงานที่มีประสิทธิภาพและนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2546, หน้า 11) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรมที่สำคัญคือ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นรอบคอบ อดทน ซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการร่วมกันทำงานกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

จากความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษา ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ คือ ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมแสดงออก ความรู้สึก การคิด การกระทำ การตัดสินใจ และพฤติกรรมแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม ความมีระเบียบรอบคอบ ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ประหยัด ความเป็นคนช่างสังเกต ความอยากรู้อยากเห็น และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้วิจัยศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ 10 ลักษณะ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความพยายามมุ่งมั่น

ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ ความสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่อ
วิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในส่วนของกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก็ยังคงเน้นการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการสืบเสาะหาความรู้
ดังจะเห็นได้จากมาตรฐานหลักสูตรด้านกระบวนการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ย่อยเกี่ยวกับ
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์
ในการสืบเสาะหาความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92-93)

พฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์เป็นคำที่ใช้กันในหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกำหนดเป็นคุณภาพด้านผู้เรียนเมื่อเรียน
มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่านพอสรุปได้ดังนี้ จิตวิทยาศาสตร์หมายถึง จิตสำนึกของ
บุคคลที่ก่อให้เกิดเป็นลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจของบุคคลที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้
หรือการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้นักคุณลักษณะ
จิตวิทยาศาสตร์ใช้ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551,
หน้า 148-151) ซึ่งกำหนดคุณลักษณะไว้ 10 ลักษณะ สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคุณลักษณะ
ตามที่กำหนดในคุณภาพผู้เรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ 2551 ดังนี้

1. คุณลักษณะที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น
ความซื่อสัตย์ ความพยายามมุ่งมั่น ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความสร้างสรรค์
2. คุณลักษณะที่ใช้ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้แก่ ความมีเหตุมีผล ความใจกว้าง
ความร่วมมือช่วยเหลือ
3. คุณลักษณะที่ก่อให้เกิดการเห็นความสำคัญและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่าง
สร้างสรรค์ ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
 1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะเสาะแสวงหา
ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ซึ่งผู้มีความอยากรู้อยากเห็นจะ
แสดงออกโดยการตอบคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ และ
มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ
 2. ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบ
ความถูกต้องและการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือ

การทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอและอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใด ๆ

3. ความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม ตามเหตุผลข้อเท็จจริง โดยไม่ยึดมั่นในแนวคิดของตน เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตและการบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคงหนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

5. ความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้ ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

6. ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มี การพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

7. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่นภายในจิตใจที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยดี และตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลกระทบต่อสังคม มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความคาดหวัง

8. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง การใช้ทักษะทางสังคมและการปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น การยอมรับความคิดเห็นของบุคคลอื่น การขอความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่มหรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมาย

9. ความสร้างสรรค์ หมายถึง ความกล้าที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความช่างสงสัย และไม่ยอมรับแนวคิด แนวทางปฏิบัติของคนอื่น ซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่

10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง อารมณ์และความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับความสนใจ ความเชื่อ การมีคุณธรรมจริยธรรม การยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์รวมถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม หรือตัวนักวิทยาศาสตร์ ที่ประกอบด้วย

10.1 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบ ฟังพอใจในวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.2 การเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ การยอมรับถึงประโยชน์ของ วิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.3 ความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อมูลความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในด้านของ การเล็งเห็นความสำคัญ หรือนำมาใช้เป็นเกณฑ์ประเมินการเลือกตัดสินใจของบุคคล

10.4 คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อและการประพฤติปฏิบัติที่ดีงามที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในการที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปคิดและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความดี ความถูกต้อง และเกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อสังคม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยนำเสนอเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีของ ความรู้สึกเป็นขั้นตอนที่นำไปสู่การศึกษาการคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

แนวคิดการจัดจำแนกด้านความรู้สึกของแควธ โวลและคณะ จากการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านความรู้สึกของแควธ โวลและคณะสรุปได้ ดังนี้

1. การรับรู้ (Receiving) เป็นขั้นตอนแรกของการความรู้สึก คือ ขั้นการจดจำสิ่งที่ได้รับการสัมผัสจากประสาทสัมผัสจากประสาทสัมผัสของเราได้ แบ่งย่อย ๆ ได้เป็นเพียง 3 ชั้น คือ

1.1 การรู้จัก (Awareness) เป็นพฤติกรรมขั้นแรกที่คนรู้จักกับสิ่งเร้าว่า ยังมองไม่เห็น ความสำคัญเป็นเพียงการสังเกตเห็นปรากฏการณ์นั้น โดยปราศจากความสนใจ

1.2 ความเต็มใจในการรับรู้ (Willingness to receive) ชั้นนี้เป็นขั้นเต็มใจหรือพอใจที่จะรับรู้ เช่น ฟังผู้อื่นพูดด้วยความเต็มใจ อดทนที่จะทำอะไรให้สำเร็จ อดทนที่จะฟังอะไรให้จบ ยอมรับความแตกต่างของเชื้อชาติและวัฒนธรรม ฯลฯ

1.3 ควบคุมหรือคัดเลือกความเอาใจใส่ (Controlled or selected attention)

2. การตอบสนอง (Responding) ชั้นนี้เป็นขั้นที่มีจิตใจจดจ่อ นั่นคือการเกิดความรู้สึก ชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ ความรู้สึกทางด้านนี้แบ่งได้ 3 ชั้น คือ

2.1 การยินยอมในการตอบสนอง (Acquiescence in responding) เป็นความรู้สึกชั้น เชื้อฟังหรือยินยอมที่จะทำ แต่อาจจะยังไม่พอใจเท่าไรนัก

2.2 ความเต็มใจในการตอบสนอง (Willingness to responding) เป็นระดับความรู้สึก ขั้นร่วมกิจกรรมด้วยความตั้งใจ ความร่วมมือ ทำตามความต้องการหรือด้วยความสมัครใจ

2.3 ความพึงพอใจในการตอบสนอง (Satisfaction in response) เป็นความรู้สึกพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม เป็นการยินยอมแบบเต็มใจ และพึงพอใจจนเกิดความสนุกสนานและเพลิดเพลิน

3. การรู้คุณค่าหรือค่านิยม (Valuing) ในขั้นนี้เป็นความรู้สึกรู้คุณค่าสิ่งของปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมซึ่งตนเองได้รับและซึมซาบมาตั้งแต่ต้น ความรู้สึกอันนี้อาจยอมรับหรือไม่ยอมรับคุณค่าก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาคุณค่า ระดับนี้แบ่งความรู้สึกออกเป็น 3 ชั้น

3.1 การรับรู้คุณค่า (Acceptance) ระดับนี้ ความหมายถึงการยอมรับทางอารมณ์ต่อข้อเสนอหรือคำสอนที่เขามีพื้นฐานอย่างเพียงพอ

3.2 การชื่นชอบคุณค่า (Preference for value) ในระดับนี้ไม่เพียงแต่เป็นการยอมรับคุณค่าแต่เพิ่มความรู้สึกเอาใจใส่ในคุณค่าหรือค่านิยมนั้นเพิ่มขึ้นอีก

3.3 การยินยอมรับ (Commitment) หมายถึง ความเชื่อศรัทธาด้วยอารมณ์แน่นอน ผู้ที่มีความรู้สึกระดับนี้จะแสดงพฤติกรรมยึดมั่นอย่างเห็นได้ชัด

4. การจัดระดับระบบคุณค่า (Organization) มนุษย์ย่อมเห็นคุณค่าหรือค่านิยมมากมายที่ผ่านเข้ามาในประสบการณ์ของชีวิตแต่ความรู้สึกของมนุษย์จะนิยมชมชอบเฉพาะกลุ่มนิยมนิยมนั้นหนึ่งเท่านั้นการจัดระบบจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะการยึดติดสิ่งทีคิดว่าดีคงพิจารณามานานแล้วความรู้สึกระดับนี้แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

4.1 การสร้างมโนภาพของคุณค่า (Conceptualization of a value) คุณค่าหรือค่านิยมมีอยู่หลายรูปแบบ ความรู้สึกของคนอาจนำค่านิยมที่มีลักษณะเดียวกันอยู่ด้วยกันหรือเกี่ยวข้องกันเป็นกลุ่มเป็นพวก อันเป็นผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้สึกแล้วมาเรียกชื่อใหม่ กลายเป็นมโนภาพของคุณค่าใหม่

4.2 การจัดระบบคุณค่าของการตัดสินใจ (Organization of a value system) ในความรู้สึกระดับนี้เป็นการจัดค่านิยมที่สลับซับซ้อนให้อยู่ในระบบเดียวกันพวกเดียวกัน เพื่อให้เกิดความสมดุลบางประการทางความรู้สึก

5. การสร้างลักษณะนิสัยโดยคุณค่าอย่างหนึ่งหรือคุณค่าซับซ้อน (Characterization by a value or value complex) ในขั้นนี้เป็นขั้นสั่งสมความรู้สึกเป็นรูปแบบมา จนกระทั่งยึดถือเป็นลักษณะนิสัย เป็นแนวความเชื่อถือศรัทธา แนวปรัชญาชีวิต มีลักษณะส่วนตัวที่เป็นเอกลักษณ์ของเขา คือรู้ว่าเขาใคร มีอุดมคติ มีแนวลัทธิเป็นของตน ฯลฯ ระดับนี้แบ่งความรู้สึกออกเป็น 2 ชั้น

5.1 การสรุปอภัยทั่วไปของคุณค่าหรือค่านิยม (Generalized set) ระดับนี้ หมายถึงความรู้สึกซึ่งให้ความสอดคล้องภายในระบบของเจตคติและค่านิยม ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เป็นความรู้สึกตอบสนองต่อปรากฏการณ์ที่เกิดจากการเลือกสรรระดับสูงจากกลุ่มของเจตคติและ

ค่านิยม เมื่อเกิดเหตุการณ์หรือปัญหาใด ๆ ขึ้นเขาจะเอาความรู้สึกที่ยึดถือไปแก้ปัญหานั้น สถานการณ์ใหม่ได้

5.2 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นระดับความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ผสมผสานสรุปความรู้สึกที่ยึดอุดมการณ์ปรัชญาชีวิต

เครื่องมือที่ใช้ประเมินจิตวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์มีหลายคุณลักษณะที่มาประกอบกันและจิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเป็นผลึกที่ติดอยู่ในใจของผู้เรียนการจะแสดงคุณลักษณะออกมานั้น ต้องได้รับการกระตุ้นหรือใช้สิ่งเร้าให้เกิดพฤติกรรมตอบสนองจึงจะวัด เพื่อเข้าถึงสภาพคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงของผู้เรียนได้ จึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือหลายชนิดในการประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ 3 ชนิดประกอบด้วย แบบทดสอบสถานการณ์ แบบสังเกต แบบรายงานตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รุจิราพร รามศิริ (2558) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัยทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่าหลังเรียนนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

กัญญากรณ์ นามทอง (2558) ได้ศึกษาศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิจิตร ศรีพัฒน (2558) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง การตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

ความหมายและความสำคัญของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ ไม่ใช่เป็นเพียงการถ่ายทอดเนื้อหาวิชา โดยใช้วิธีการบอกให้จดจำและ

นำไปท่องจำเพื่อการสอบเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้เป็นศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งมีความหมายที่ลึกซึ้งกว่านั้น กล่าวคือ วิธีการใดก็ตามที่ผู้สอนนำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เรียกได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ในทัศนะต่าง ๆ ดังนี้

สุรางค์ โคว์ตระกูล (2550, หน้า 186) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียน

สิริอร วิชชาวุธ (2554, หน้า 2) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ

1. มนุษย์ต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงจากไม่รู้ เป็นรู้ ทำไม่ได้ เป็นได้ ไม่เคยทำ เป็นทำ
2. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นเป็นไปอย่างถาวร
3. การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้น เกิดจากประสบการณ์การฝึกฝน และการฝึกหัด

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้นั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรของบุคคล อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ในอดีต ทั้งจากการฝึกฝน การปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์รอบตัว และมีปริมาณองค์ความรู้ที่เพิ่มมากขึ้น

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ ตั้งใจเรียนและเกิดการเรียนรู้ขึ้น การเรียนของผู้เรียนจะไปสู่จุดหมายปลายทาง คือ ความสำเร็จในชีวิตหรือไม่เพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจัดการเรียนรู้ที่ดีของผู้สอน หรือผู้สอนด้วยเช่นกันหากผู้สอนรู้จักเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสมแล้ว ย่อมจะมีผลดีต่อการเรียนของผู้เรียน ดังนี้ คือ

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้
2. เกิดทักษะหรือมีความชำนาญใน เนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้
3. เกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน
4. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. สามารถนำความรู้ไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมต่อไปอีกได้

อนึ่ง การที่ผู้สอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงามในทุก ๆ ด้าน ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญานั้น การส่งเสริมที่ดีที่สุดก็คือการให้การศึกษา ซึ่งจากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่ง หมายความว่า

ว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย

2.2 ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย

2.3 ด้านเจตคติ หรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอนซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ (ศาสตร์) ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) เป็นสำคัญ

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จได้ดี ผู้สอนต้องมีทั้งความรู้และเทคนิคการจัดการเรียนรู้

ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ดี

ผู้สอนที่ดีทุกคนย่อมมีความรับผิดชอบในหน้าที่ในด้านการจัดการเรียนรู้และการอบรมผู้เรียนให้เป็นสมาชิกที่ดีของชุมชนและชาติ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีหลักในการยึด ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอยู่เสมอ โดยการซักถามหรือให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนในระดับต่าง ๆ เพื่อจะได้เป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลคิดเปรียบเทียบ และคิดพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงให้มากที่สุดด้วยการเรียน โดยการกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing)

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม (Group working) โดยมีการปรึกษาหารือกันในกลุ่ม แบ่งงานกันทำด้วยความร่วมมือกันและประเมินผลรวมกัน

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเองตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

รูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycles (5E)

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบ Inquiry Cycles (5E)

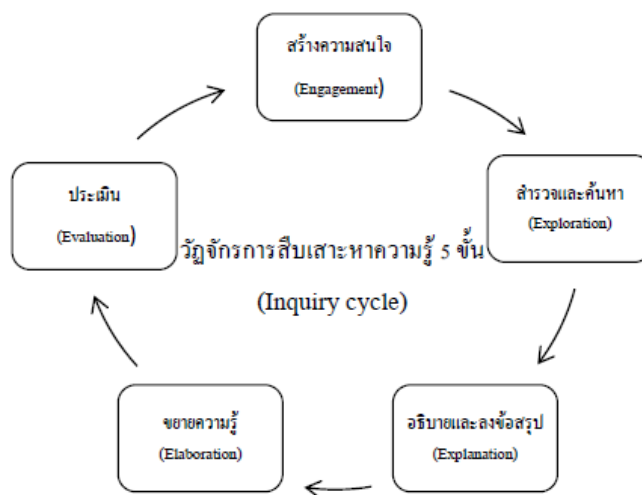
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวทศ., หน้า 20) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นการสืบเสาะหาความรู้ โดยมนุษย์ได้พัฒนาองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้

การสืบเสาะหาความรู้ด้วยการตั้งคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้นเป็นแนวความคิดหลัก
กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติ

2. ขั้นตอนการเรียนรู้แบบ Inquiry Cycles (5E)

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ตามสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 32-33) จะต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรม
ต่าง ๆ ทำทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจในแนวคิดหลัก
ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการสร้างและนำเสนอสิ่งเร้าโดยใช้สถานการณ์ เหตุการณ์
ข้อความหรือกิจกรรมบางอย่างที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ อยากรู้ในเรื่องหรือประเด็นนั้น
 - 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นนำความเข้าใจในประเด็น หรือคำถามที่ต้องการจะศึกษา
แล้ววางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลง
มือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ
 - 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ แล้วนำมา
วิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ
 - 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่
ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น
 - 5) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้
อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ
- กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและทฤษฎี
ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ สามารถสรุปเป็นภาพประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 2 การเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์, 2549)

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจัดเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม แต่ครูจะต้องพยายามใช้กลยุทธ์วิธีให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักการสำคัญ (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 15) โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนของตนและส่วนรวม (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545, หน้า 134) มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจ รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้ อารมณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121)

2. ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 122-123) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. **ขั้นเตรียมการ** หมายถึง ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2. **ขั้นสอน** หมายถึง ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไข หรือคิดวิเคราะห์ หากคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

3. **ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม** หมายถึง ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวงมุมสนทนาคู่ ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

4. **ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ** หมายถึง ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5. **ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม** หมายถึง ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

3. การจัดการเรียนการรู้เชิงรุก (Active learning)

1. ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก

การเรียนรู้เชิงรุกจะช่วยส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิดที่เป็นอิสระ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสนในการฝึกปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงมากขึ้น นักเรียนมีบทบาทในการศึกษาและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในชั้นเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ที่คงทน มีทักษะในการแสวงหาความรู้ หรือการประยุกต์ความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาในโลกความเป็นจริง เนื่องจากคำว่า Active learning มีชื่อเรียกในภาษาไทยหลายคำ เช่น การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) (ปราวีณยา สุวรรณัฐโชติ, 2551, หน้า 1-3) การจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential learning) การจัดการประสบการณ์แบบปฏิบัติจริง (สุชาดา นทีตานนท์, 2550, หน้า 1-124) และการเรียนเชิงรุก (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2551, หน้า 1-3) โดยในการศึกษาผู้วิจัยจะใช้ คำว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนที่เน้นให้นักเรียน ได้ปฏิบัติ และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2551, หน้า 1) นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์

กับการเรียนการสอน และต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญ (วัชร เกษพิชัยณรงค์ และน้ำค้าง ศิริวัฒนาโรทัย, 2553, หน้า 3) ช่วยส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดกระบวนการ คิดขั้นสูงที่มีประสิทธิภาพ ทั้งการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลข้อมูลในสถานการณ์ใหม่ ได้ดี (เยาวเรศ ภักดีจิตร, 2557, หน้า 1) เป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก ผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจ และค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมกับประสบการณ์เดิมที่มี แยกแยะความรู้ใหม่ที่ ได้รับกับความรู้เก่าที่มี สามารถประเมิน ต่อเติมและสร้างแนวคิดของตนเองซึ่งเรียกว่ามีการเรียนรู้ เกิดขึ้น (ปราวีณา สุวรรณัฐ โขติ, 2551, หน้า 1)

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้เชิงรุก คือการเรียนรู้ที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ พัฒนาองค์ความรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ทั้งในด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนกระบวนการ กลุ่มที่ทำให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างการมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผล ต่อองค์ความรู้ที่ยั่งยืนของนักเรียน

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จากแนวคิดของนักการศึกษาสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ (เชิดศักดิ์ ภักดีจิโรจน์, 2556, หน้า 20)

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมพร้อมเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทบทวนความรู้ เดิม แนะนำหัวข้อที่จะเรียน แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ นำเสนอสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ ต้องใช้ ยกตัวอย่างสถานการณ์ให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่าง และตั้งคำถามร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียน มีความพร้อมและเกิดความสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอสถานการณ์เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเร้าความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหา และเปิด โอกาสให้ ผู้เรียนซักถามในสิ่งที่สงสัย

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติเป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในกลุ่ม และทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำ

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปราย เป็นขั้นที่ผู้เรียนออกมาแนะนำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน โดยทุกกลุ่มมี หน้าที่ตรวจสอบและมีสิทธิ์ที่จะถามผู้เรียนที่ออกไปนำเสนอแนวคิด

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ หรือแนวคิดที่ได้ เพื่อสะท้อน ความคิดที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ และเพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้จริง

4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นริบทของการเรียนรู้ (ชวลิต ชุกก่าแพง 2551, หน้า 135) วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียน ไปศึกษาค้นคว้าศึกษาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งหลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 16) โดยกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหัวใจ (มันทนา ธรรมบุศย์, 2545, หน้า 11-17)

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based learning) จึงเป็นเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนตั้งสมมติฐาน สาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหานั้น รวมถึงการค้นคว้าความรู้ มุ่งให้ผู้เรียนฝึกหาคำตอบเพื่อแก้ไขปัญหา ได้คิดเป็น ทำเป็นมีการตัดสินใจที่ดี และสามารถเรียนรู้การทำงานเป็นทีม โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำทักษะจากการเรียนมาช่วยแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหัวใจ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง ได้

5. ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักวิจัย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย (2553) ได้กำหนดขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นตอน การกำหนดปัญหา (Problem) ผู้สอนแบ่งกลุ่มนักศึกษา เพื่อร่วมกันระบุปัญหาจากโจทย์ที่ได้รับมอบหมายให้มี ความชัดเจน
- 2) ขั้นตอนการระดมสมอง (Brain storming) จากกลุ่มนักศึกษาที่แบ่งไว้ในขั้นตอน ที่ 1 จะเริ่มเข้าใจปัญหาให้มากขึ้น โดยการแตกปัญหาออกเป็น ประเด็นย่อย ๆ เชื่อมโยงปัญหาโดยใช้ “ความรู้เดิม”
- 3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Problem analysis) เริ่มต้นจากการให้กลุ่มนักศึกษา วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เหตุผล ซึ่งให้กลุ่มนักศึกษากำหนด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบาย ผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ นักศึกษาสามารถบอกได้ว่าความรู้ ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้ หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม
- 4) ขั้นตอนการวางแผนการศึกษาค้นคว้า (Planning) นักศึกษาได้วางแผนการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ความรู้ จากแหล่งต่าง ๆ การจัดสรรแบ่งงานกันของนักศึกษา ในกลุ่ม (ใช้ผลงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า)

5) ขั้นตอนการสร้างประเด็นการเรียนรู้ และประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา (Learning and application) โดยกลุ่มนักศึกษานำข้อมูลที่ได้จากการ ศึกษาซึ่งเป็น “ความรู้ใหม่” เป็น input ของการแก้ปัญหา ซึ่งคาดว่าส่วนหนึ่งจะประกอบด้วย แนวคิด หลักการ หรือทฤษฎีที่ต้องการให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในหน่วย การสอนนั้น ๆ รวมทั้งคำตอบบางส่วนที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ในขั้นตอนนี้ผู้สอนมีบทบาทที่ต้องศึกษา แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ก่อนมอบหมายให้นักศึกษาไปค้นคว้า แล้วตรวจสอบข้อมูลที่นักศึกษารวบรวมมาว่า สอดคล้อง กับสิ่งที่ต้องการให้นักศึกษาเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา และเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาแล้วหรือยัง) กลุ่มนักศึกษาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ข้อมูล สำหรับ การแก้ปัญหาที่ได้กำหนดไว้ จนได้ผลลัพธ์ (Output) ซึ่งเป็นคำตอบสำหรับปัญหา

6) ขั้นตอนการสรุปและ รายงานผล (Summary and report) เป็นสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการนำ แนวคิด หลักการ หรือทฤษฎีที่นักศึกษาได้ศึกษา มาจากขั้นตอนที่ผ่านมารวมนำเสนอผลการแก้ปัญหา รายละเอียดขั้นตอนการนำ PBL มาใช้สรุปดังภาพ 3



ภาพที่ 3 สรุปขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนโดยวิเคราะห์ ขั้นตอนระหว่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้แบบร่วมมือ และรูปแบบการเรียน

รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E จนได้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา โดยมีขั้นตอน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E	การเรียนรู้เชิงรุก	การเรียนรู้แบบร่วมมือ	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	การเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา
ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	ขั้นเตรียมพร้อมเข้าสู่บทเรียน	ขั้นเตรียมการ	ขั้นตอน การกำหนดปัญหา (Problem)	ขั้นสร้างความสนใจ
ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	ขั้นนำเสนอสถานการณ์	ขั้นสอน	ขั้นตอนการระดมสมอง (Brain storming)	ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	ขั้นลงมือปฏิบัติ	ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม	ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Problem analysis)	ขั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้
ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	ขั้นอภิปราย	ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	ขั้นตอนการวางแผนการศึกษาค้นคว้า (Planning)	ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล
ขั้นประเมิน (Evaluation)	ขั้นสรุป	ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม	ขั้นตอนการสร้างประเด็นการเรียนรู้ และประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา (Learning and application)	ขั้นสร้างองค์ความรู้
-	-	-	ขั้นตอนการสรุปและ รายงานผล (Summary and report)	-

จากตารางเปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำมาเรียบเรียงตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 **ขั้นสร้างความสนใจ** หมายถึง เป็นขั้นสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิม แนะนำหัวข้อที่จะเรียน แঙ্গจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งกติการ่วมกัน ผ่านการจัดกิจกรรม เช่น เกมส์ การเรียนรู้ หรือใช้คำถามปลายเปิด หรือใช้สื่อเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจในการเรียนรู้

1.2 **ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา** หมายถึง เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาเพื่อสร้างความสนใจเพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหาและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ในสิ่งที่สงสัย โดยแบ่งกลุ่มกลุ่มละ กลุ่มละ 4-6 คน แล้วแจกใบงานให้แก่แต่ละกลุ่มค้นคว้าข้อมูล

1.3 **ขั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้** หมายถึง เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน โดยทุกกลุ่มมีหน้าที่ตรวจสอบและมีสิทธิ์ซักถามผู้เรียนที่ออกมานำเสนอแนวคิดช่วยกันวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแผนการเรียนรู้

1.4 **ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล** หมายถึง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาโดยผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

1.5 **ขั้นสร้างองค์ความรู้** หมายถึง เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปและวิเคราะห์องค์ความรู้ และให้เพื่อนกลุ่มอื่นสอบถาม หรือนำเสนอเพิ่มเติม โดยอ้างอิงแนวคิดหรือทฤษฎีประกอบ

1.6 **ขั้นสะท้อนความคิด** หมายถึง เป็นขั้นที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมสะท้อนความคิดที่ได้จากการลงมือปฏิบัติและเพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้จริง และประเมินผลการทำงานของแต่ละกลุ่ม ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมกรเรียนรู้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือ ด้วยสถานการณ์ปัญหา	พฤติกรรมกรเรียนรู้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำความรู้ไป ประยุกต์	การวิเคราะห์
ขั้นสร้างความสนใจ	/			
ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา	/	/	/	/

ตารางที่ 3 (ต่อ)

การเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือ ด้วยสถานการณ์ปัญหา	พฤติกรรมการเรียนรู้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำความรู้ไป ประยุกต์	การวิเคราะห์
ชั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้	/	/	/	/
ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล	/	/	/	/
ขั้นสร้างองค์ความรู้	/	/	/	/

ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือ ด้วยสถานการณ์ปัญหา	คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์									
	ความอยากรู้อยากเห็น	ความมีเหตุผล	ความใจกว้าง	ความซื่อสัตย์	ความพยายามมุ่งมั่น	ความรอบคอบ	ความรับผิดชอบ	ความร่วมมือช่วยเหลือ	ความสร้างสรรค์	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
ขั้นสร้างความสนใจ	/									/
ชั้นนำเสนอสถานการณ์ ปัญหา	/				/		/	/		/
ชั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล		/	/	/	/		/	/		
ขั้นสร้างองค์ความรู้			/		/		/	/	/	

ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางขั้นตอนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

การเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือ ด้วยสถานการณ์ปัญหา	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม						
	ด้านการรับผิดชอบใน การทำงานกลุ่ม	ด้านการสร้าง บรรยากาศในการ บรรยายภาคในการ	ด้านการให้ความ ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม	ด้านการมีส่วนร่วมใน การอภิปรายและแสดง	ด้านการยอมรับความ คิดเห็นของสมาชิกใน กลุ่ม		
ขั้นสร้างความสนใจ		/					
ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา	/		/	/	/		/
ขั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้	/	/	/	/	/		/
ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล	/	/	/	/	/		/
ขั้นสร้างองค์ความรู้	/		/	/	/		/

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาในการวิจัย
ครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-
คณิตศาสตร์ โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 7 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2560
แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว โดยเลือก
กลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก กลุ่มตัวอย่างเป็น
นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
มีความต้องการเรียนเพิ่มเติมในช่วงปิดภาคเรียน จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผนการเรียนรู้อิงเวลา 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

3. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

4. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

การสร้างและการหาคุณภาพ เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลายของโรงเรียนอรัญประเทศ หลักการจุดมุ่งหมายของหลักสูตร รวมทั้งเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ การสร้างสถานการณ์ปัญหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิธีการสอนแบบต่าง ๆ และ หลักการสอนทางชีววิทยา และนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์เพื่อกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอรัญประเทศ โดยกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ดังรายละเอียด ในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของ พืชดอกและการเจริญเติบโต

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (คาบ)
โครงสร้างของพืชดอก	1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรของพืช 2. สืบค้นข้อมูล สรุปถึงโครงสร้างของพืชดอก ชนิด และ หน้าที่ของดอก	2
การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ของพืชดอก	3. สืบค้นข้อมูลอธิบายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ของพืชดอก 4. สืบค้นข้อมูลรูปร่างเรณูและการงอกของหลอดเรณูของ พืชชนิดต่าง ๆ	2

ตารางที่ 6 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (คาบ)
การถ่ายละอองเรณูและ การปฏิสนธิซ้อน	5. สืบค้นข้อมูล อธิบายความหมาย กระบวนการของ การถ่ายละอองเรณู 6. สืบค้นข้อมูล อธิบายการปฏิสนธิของพืชดอก	2
การเกิดผลและการเกิด เมล็ด	7. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ สรุปลักษณะประกอบ และชนิดของผล 8. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบและสรุปการเกิดผลเมล็ด และส่วนประกอบของเมล็ด 9. สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบและสรุปถึงการงอกของ เมล็ดชนิดต่างๆและปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด 10. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด พันธุ์และการวัดดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์	2
การสืบพันธุ์ของพืช ดอกแบบไม่อาศัยเพศ	11. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายถึงการนำความรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกไปใช้ในการ ขยายพันธุ์พืช	2
การวัดการเจริญเติบโต ของพืช	12. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และอธิบายเกณฑ์การวัด การเจริญเติบโตของพืช 13. สืบค้นข้อมูล เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของการวัด การเจริญเติบโต โดยวิธีการต่าง ๆ	2

1.4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้
ในการทดลองจำนวน 6 แผน ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. ผลการเรียนรู้
4. จุดประสงค์การเรียนรู้

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
6. สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
 - 7.1 ขั้นสร้างความสนใจ
 - 7.2 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา
 - 7.3 ขั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้
 - 7.4 ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล
 - 7.5 ขั้นสร้างองค์ความรู้
 - 7.6 ขั้นสะท้อนความคิด
8. การวัดและประเมินผล
9. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้
10. กิจกรรมเสนอแนะ
11. บันทึกหลังจากการจัดการเรียนรู้

1.5 นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ ตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผน ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือการประเมินและประเมินการเรียนรู้ รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสาร และนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence: IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.80-1.00 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน
- 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน
- 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกัน

ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80

-1.00 (ดังตารางที่ 12-17 ภาคผนวก ข) และได้รับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ควรเขียนอธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ละเอียดและชัดเจน โดยในการอธิบายต้องแสดงให้เห็นพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียนภายในห้องให้สอดคล้องกับแผนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

2. สถานการณ์ปัญหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ควรกำหนดให้มีความเหมาะสมกับเวลาในแต่ละคาบและเนื้อหาสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้

3. การใช้คำถามในการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนควรชัดเจน กระชับและควรเป็นคำถามปลายเปิดสำหรับนักเรียน เพื่อส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ การใช้เหตุผล

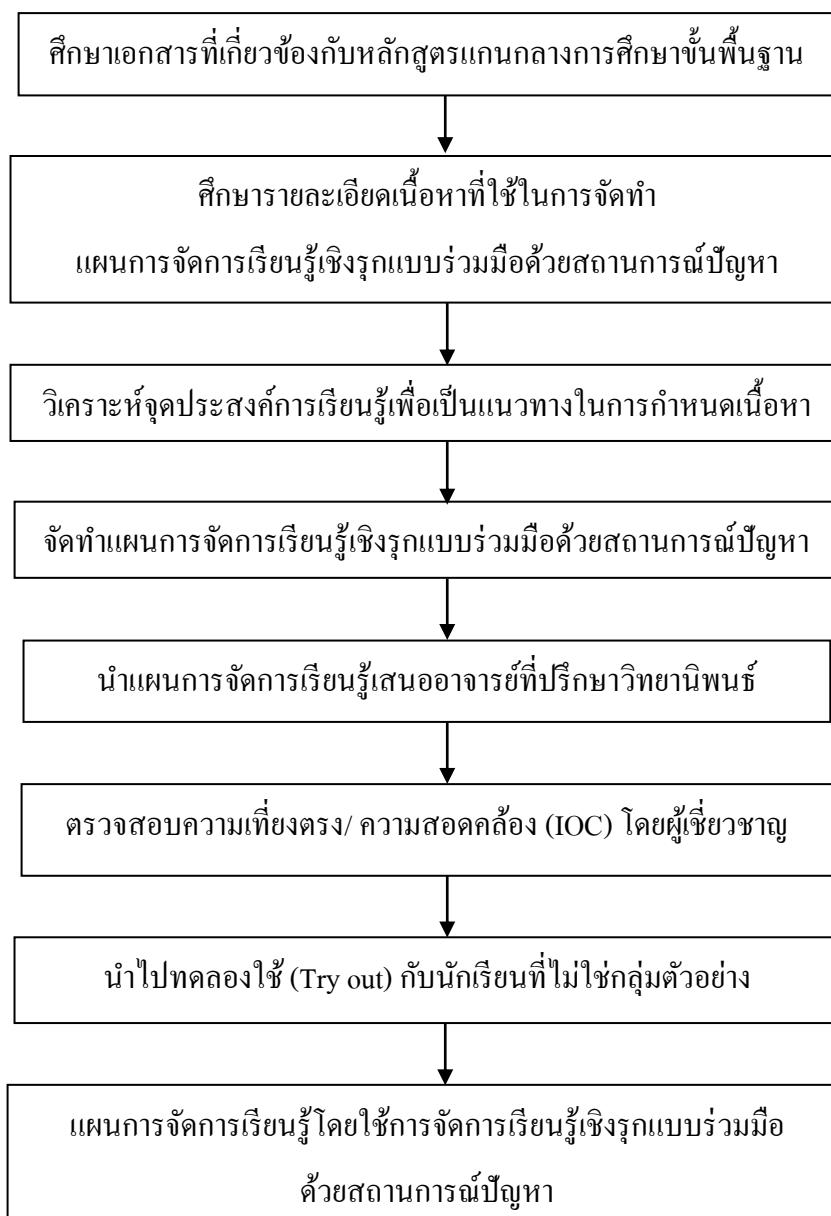
4. ในด้านการวัดและประเมินผล ควรระบุสิ่งที่ต้องการวัดผลและประเมินผล เครื่องมือ วิธีการ และเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน

5. รูปแบบของกิจกรรมในแต่ละขั้นของแผนการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาควรให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ ผู้วิจัยนิยามไว้

1.7 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแผนกตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอรุณประเทศ จังหวัดสระแก้ว ปีการศึกษา 2560 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งผลการทดลองใช้พบว่าในการจัดกิจกรรมบางกิจกรรมใช้เวลานานกว่าที่กำหนดไว้ ขั้นตอนการสร้างคามสนใจ เมื่อใช้เพียงคำถามนักเรียนยังขาดคามสนใจ ในขั้นสร้างองค์ความรู้ นักเรียนยังมีการสรุปลองค์ความรู้จากชั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล โดยขาดแหล่งอ้างอิงหรือแนวคิดมาสนับสนุน ซึ่งหลังจากการทดลองแล้วผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา โดยทำการปรับระยะเวลาในกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นในการจัดกิจกรรม การใช้วีดิทัศน์ มาร่วมในขั้นตอนการสร้างคามสนใจ ในขั้นสร้างองค์ความรู้จึงแนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนนั้นเพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิง

1.9 นำแผนการเรียนรู้วิชาชีววิทยาที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอรุณประเทศ จังหวัดสระแก้ว ปีการศึกษา 2560 ต่อไป



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการเรียนรู้ วิชา ชีววิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและผลการเรียนรู้เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยครอบคลุมการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปประยุกต์ การวิเคราะห์ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การกำหนดจำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระ การเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					รวม	ต้องการใช้จริง
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำความรู้ไปประยุกต์	การวิเคราะห์			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของพืชดอก	1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรของพืช	3,7	1,2, 4,5, 6	-	8,9, 10			
จำนวน	2. สืบค้นข้อมูล สรุปถึง โครงสร้างของพืชดอก ชนิด และหน้าที่ของดอก	2	5	-	3	10	4	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก	3. สืบค้นข้อมูลอธิบาย กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก	11, 18,	15, 16, 19,	13	12,14,1 7			
จำนวน	4. สืบค้นข้อมูลรูปร่างเรณู และการงอกของหลอดเรณูของพืชชนิดต่างๆ	2	4	1	3	10	6	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					ต้องการใช้จริง
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำความรู้ไป ประยุกต์	การวิเคราะห์	รวม	
แผนการ จัดการเรียนรู้ ที่ 3 เรื่อง การ ถ่ายละออง เรณูและการ ปฏิสนธิของ พืชชั้น	5. สืบค้นข้อมูล อธิบาย ความหมาย กระบวนการของ ของการถ่ายละอองเรณู 6. สืบค้นข้อมูล อธิบายการ ปฏิสนธิของพืชดอก	23	22,	25,28	21,27,		
จำนวน	1	4	2	3	10	6	
แผนการ จัดการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง การเกิดผล และการเกิด เมล็ด	7. สืบค้นข้อมูล สํารวจ ตรวจสอบ สรุปลักษณะประกอบ และชนิดของผล 8. สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจ และสรุปการเกิดผลเมล็ด และส่วนประกอบของเมล็ด 9. สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจ และสรุปถึงการงอกของเมล็ด ชนิดต่างๆและปัจจัยที่มีผลต่อ การงอกของเมล็ด 10. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการ ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ด พันธุ์และการวัดดัชนีการงอก ของเมล็ดพันธุ์	-	31,	39,41,43	33,34,		
จำนวน			7	5	3	15	12
จำนวน	-	3	1	1	5	2	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					ต้องการใช้จริง
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำความรู้ไปประยุกต์	การวิเคราะห์	รวม	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกแบบไม่อาศัยเพศ	11. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายถึงการนำความรู้เรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกไปใช้ในการขยายพันธุ์พืช	-	46,	48	49		
จำนวน	-	3	1	1	5	2	
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การวัดการเจริญเติบโตของพืช	12. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และอธิบายเกณฑ์การวัดการเจริญเติบโตของพืช	51,	52,	53,54,57	-		
จำนวน	-	2	6	2	-	10	4
รวม		7	29	11	13	60	

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 40 ข้อ ให้สอดคล้องเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ตรงตามตารางวิเคราะห์

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence: IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยามีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00 (ดังตารางที่ 18 ภาคผนวก ข) และได้รับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. การใช้คำถามควรเขียนข้อคำถามในแบบทดสอบให้ชัดเจนว่าต้องการถามสิ่งใด ไม่ใช่คำถามคลุมเครือ และและปรับปรุงภาษาของคำถามให้มีความชัดเจน
2. การใช้ตัวเลือกควรแก้ไขตัวเลือกในบางข้อที่คำตอบยังไม่ชัดเจน
3. การใช้คำถามในการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านต่างๆควรออกแบบคำถามให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด โดยคำนึงถึงลักษณะของพฤติกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ
4. การใช้คำถามควรเขียนข้อคำถามในแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ปีการศึกษา 2560 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

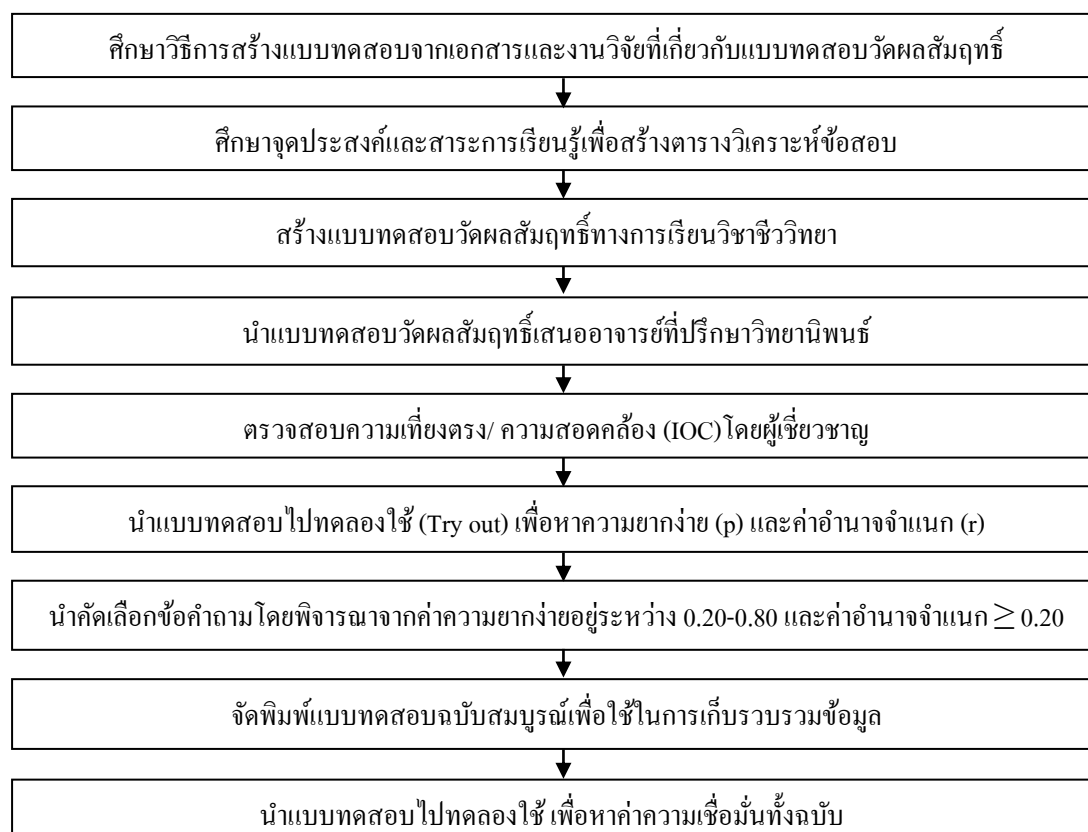
2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มาตรวจสอบให้คะแนนรายข้อ สำหรับข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือ

ตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกัน แล้ววิเคราะห์คะแนนรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) (สมนึก กัททิษณี, 2553, หน้า 203) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (อรนุช ศรีสะอาด, 2546, หน้า 54-56)

2.9 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.73 (ดังตารางที่ 19 ภาคผนวก ข) ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยคำนึงถึงความครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้และโครงสร้างของข้อสอบที่กำหนด

2.10 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้วิธีการคูเดอริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder Richardson 20 หรือ KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 123) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83 ทำให้ได้ข้อสอบที่มีความเหมาะสม

2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

3. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์และน้ำหนักในแบบวัด โดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.2.1 ความอยากรู้อยากเห็น

3.2.2 ความมีเหตุผล

3.2.3 ความใจกว้าง

3.2.4 ความซื่อสัตย์

3.2.5 ความพยายามมุ่งมั่น

3.2.6 ความรอบคอบ

3.2.7 ความรับผิดชอบ

3.2.8 ความร่วมมือช่วยเหลือ

3.2.9 ความสร้างสรรค์

3.2.10 เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

3.3 สร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับประเมินนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตามวิธีการของลิเกิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ให้คะแนนโดยกำหนดดังนี้ ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คุณภาพ 5 ระดับ พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ระดับคุณภาพ	คะแนน
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มีค่าน้ำหนักคะแนน 5 คะแนน
เห็นด้วย	มีค่าน้ำหนักคะแนน 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	มีค่าน้ำหนักคะแนน 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	มีค่าน้ำหนักคะแนน 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มีค่าน้ำหนักคะแนน 1 คะแนน

3.4 นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objectives congruence: IOC) แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

-1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ข้อนั้นไม่ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00 (ดังตารางที่ 22 ภาคผนวก ข)

3.6 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

3.7 จัดพิมพ์แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ที่รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ปีการศึกษา 2560 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3.8 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.70 ตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำมาหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) แล้ววิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ (Reliability) = 0.93

3.9 จัดพิมพ์แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3.10 เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์รายบุคคลผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์และแปลความหมายระดับจิตวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 163)

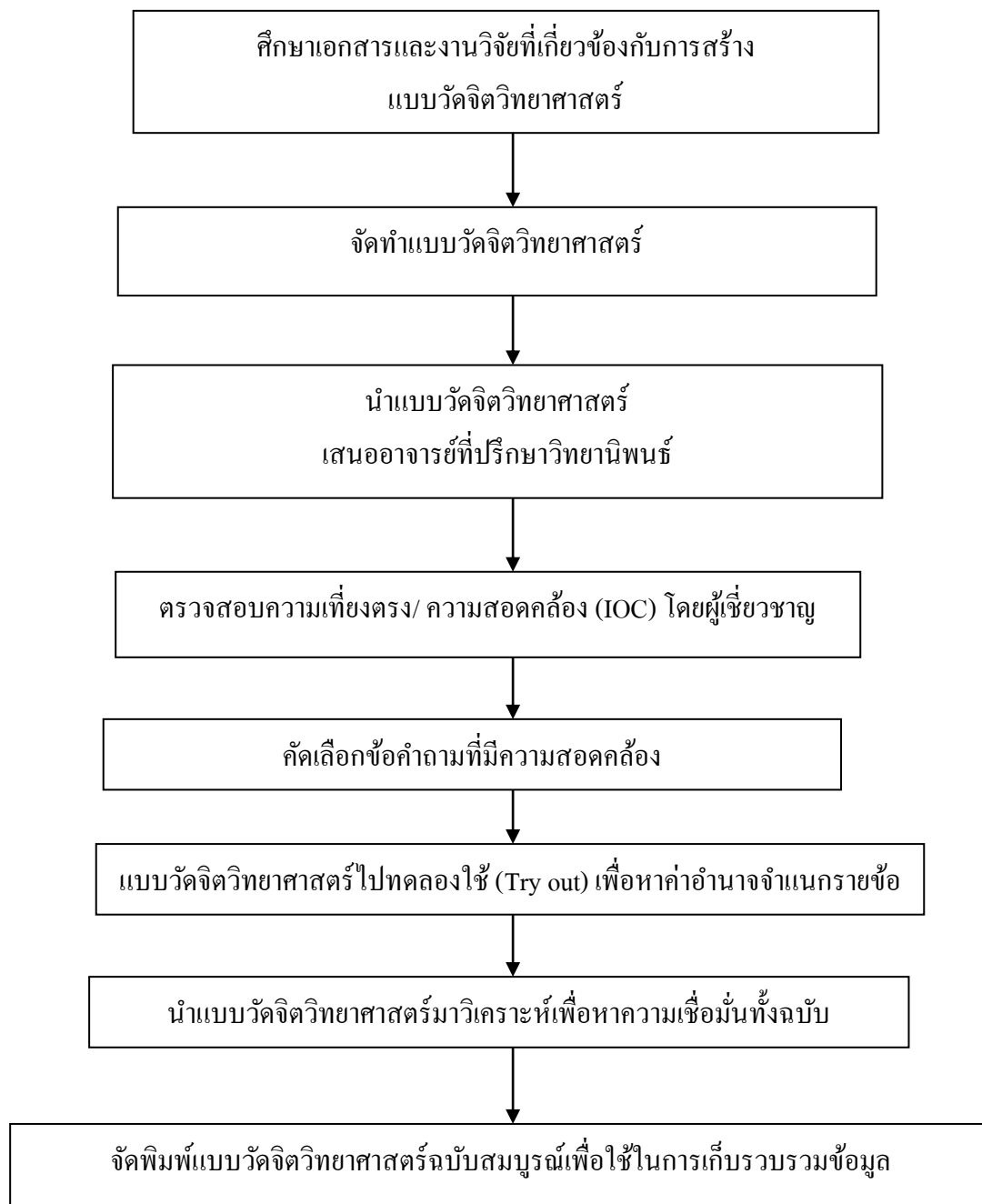
ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า ดี

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า ปรับปรุง



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

4.แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของ

นักเรียน

4.2 กำหนดลักษณะของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน เพื่อประเมินพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่ม ซึ่งได้กำหนดไว้ 5 ด้าน ได้แก่ (พันทิพา ทับเที่ยง, 2550, หน้า 160-161)

- 4.2.1 ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
- 4.2.2 ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม
- 4.2.3 ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม
- 4.2.4 ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
- 4.2.5 ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

4.3 สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สำหรับประเมินนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตาม วิธีการของลิเกิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามเกณฑ์ตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 163) พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้อความ ดังต่อไปนี้ ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 9 คุณภาพ 5 ระดับ พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ระดับ	คะแนน
มากที่สุด	มีค่าน้ำหนักคะแนน 5 คะแนน
มาก	มีค่าน้ำหนักคะแนน 4 คะแนน
ปานกลาง	มีค่าน้ำหนักคะแนน 3 คะแนน
น้อย	มีค่าน้ำหนักคะแนน 2 คะแนน
น้อยที่สุด	มีค่าน้ำหนักคะแนน 1 คะแนน

4.4 นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 10 ข้อประกอบด้วย 1) ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม 2) ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม 3) ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม 4) ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น 5) ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้เหมาะสมสำหรับการประเมินโดยผู้สอน (ผู้วิจัย) ประเมินนักเรียน จากนั้นนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตาม

ข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence: IOC) ของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบประเมินข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- 1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินข้อนั้นไม่ตรงกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00 (ดังตารางที่ 20 ภาคผนวก ข)

4.6 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

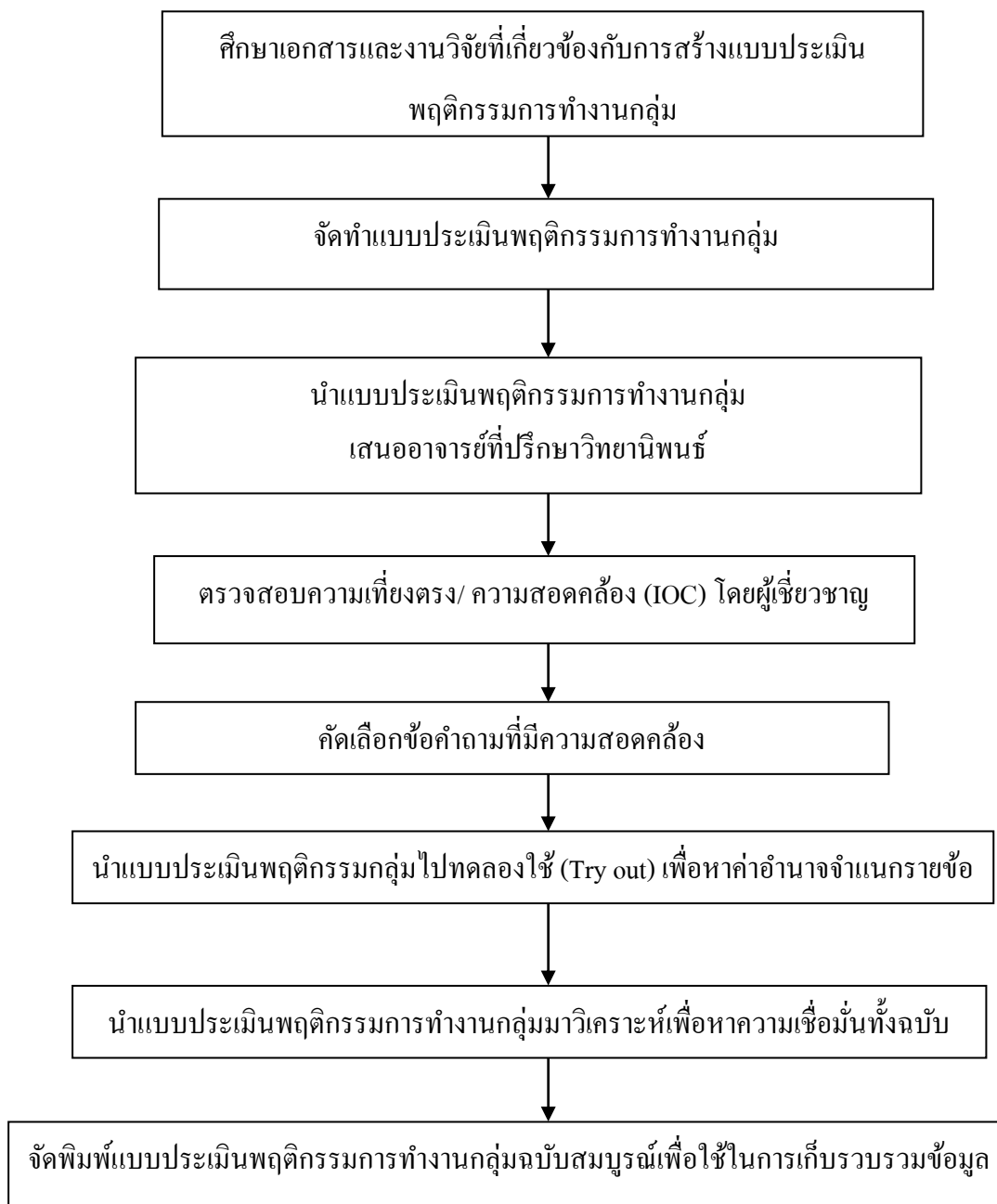
4.7 จัดพิมพ์แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ที่รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน

4.8 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ที่มีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.70 ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมโภชน์ อเนกสุข, 2554, หน้า 108) แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ทั้งฉบับ (Reliability) = 0.93

4.9 จัดพิมพ์แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 25 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าไป

4.10 เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มรายบุคคลผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแปลความหมายระดับพฤติกรรมตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 163)

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความว่า ดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความว่า ดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความว่า ปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความว่า พอใช้
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความว่า ปรับปรุง



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงและแก้ไขแล้ว
3. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง โดยผู้วิจัย เป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง
4. ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการกลุ่มขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
5. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนดแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์
6. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์และแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental research) ดำเนินการทดลองแบบ One group pretest-Posttest design ดังนี้ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 10 แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest-Posttest design

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ ปัญหา

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์ผลแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ผลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา โดยการหาค่าเฉลี่ย และ t-test แบบ Independent sample

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา ผู้วิจัยได้
วิเคราะห์ข้อมูลและได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา
2. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิง
รุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา
3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน
ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
SD	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้ในการพิจารณาใน t-test Independent
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน
**	แทน	ค่านัยสำคัญจากการคำนวณค่า .01

ผลการศึกษาวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาได้ผล
ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

พฤติกรรมการเรียนรู้	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
ด้านความรู้ (Knowledge) (4)	3.06	0.79	4	0	32.54	0.00
ด้านความเข้าใจ (Comprehension)(18)	9.6	2.38	15	1.52		
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) (8)	4.7	0.75	8	0.30		
ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) (10)	4.3	0.88	6	1.40		

** p < .01

จากตารางที่ 11 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

1. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาได้ผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

ลำดับที่	คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์	ค่าสถิติ		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	SD	
ด้านความอยากรู้อยากเห็น				
1	นักเรียนซักถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราววิทยาศาสตร์	4.23	0.50	ดี
2	นักเรียนชอบไปชมงานนิทรรศการวิทยาศาสตร์	4.06	0.58	ดี
3	นักเรียนนำการทดลองที่สนใจไปทดลองต่อที่บ้าน	3.73	0.69	ดี
ด้านความมีเหตุผล				
4	เมื่อนักเรียนมีหลักฐานข้อมูลยืนยันว่าความรู้วิทยาศาสตร์ที่เพื่อนนำเสนอไม่ถูกต้องนักเรียนจะนำหลักฐานข้อมูลนั้นมาได้แย้ง	4.00	0.87	ดี

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับที่	คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์	ค่าสถิติ		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	SD	
5	เมื่อเพื่อนที่มีผลการเรียนดีทักท้วงว่า การทดลองของนักเรียนผิดพลาด นักเรียนจะไม่เชื่อโดยทันที	3.30	1.12	ดี
6	เมื่อนักเรียนได้รับข้อมูลข่าวสารใด ๆ ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะยอมรับ และนำมาใช้เสมอ	4.03	0.71	ดี
ด้านความใจกว้าง				
7	ในการสรุปผลการทดลองในกลุ่มถึงแม้ว่านักเรียนจะไม่เห็นด้วยแต่ก็ยอมรับผลสรุปของสมาชิกส่วนใหญ่	4.23	0.73	ดี
8	ถ้าเพื่อนแย้งวิธีการทดลองของนักเรียนและมีเหตุผลที่ดีกว่า นักเรียนพร้อมที่จะนำข้อเสนอแนะของเพื่อนไปปรับปรุงงานของตน	4.20	0.84	ดี
9	เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนจะไม่หมดกำลังใจ	4.26	0.73	ดี
ด้านความซื่อสัตย์				
10	นักเรียนรายงานผลการทดลองตามที่ทดลองได้จริง	4.30	0.79	ดี
11	เมื่อทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนจะไม่ลอกผลการทดลองของเพื่อนส่งครู	4.03	0.85	ดี
12	เมื่อครูมอบหมายให้ทำโครงงานออกแบบสิ่งประดิษฐ์วิทยาศาสตร์มาส่ง นักเรียนจะไม่ประดิษฐ์ตามแบบที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ	3.56	0.89	ดี
ด้านความพยายามมุ่งมั่น				
13	ถึงแม้งานค้นคว้าที่ทำอยู่มีโอกาสำเร็จได้ยาก นักเรียนจะยังค้นคว้าต่อไป	4.26	0.74	ดี
14	นักเรียนไม่ล้มเลิกการทดลองทันทีเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดกับที่เคยได้เรียนมา	3.96	0.80	ดี
15	เมื่อทราบว่าชุดการทดลองที่นักเรียนสนใจต้องใช้ระยะเวลาในการทดลองนาน นักเรียนก็ไม่เปลี่ยนไปศึกษาชุดการทดลองที่ใช้เวลาน้อยกว่า	3.96	0.80	ดี
ด้านความรอบคอบ				
16	นักเรียนไม่สรุปผลการทดลองทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง	3.90	0.99	ดี
17	นักเรียนทำการทดลองซ้ำ ๆ ก่อนที่จะสรุปผลการทดลอง	3.80	0.80	ดี
18	นักเรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง	4.06	0.90	ดี
ด้านความรับผิดชอบ				
19	เมื่อครูมอบหมายให้ห้องของนักเรียนดูแลความสะอาดห้องปฏิบัติการ แม้ว่าครูจะไม่ได้เจาะจงตัวบุคคล แต่นักเรียนก็ทำตามที่คุณสั่ง	4.46	0.62	ดี
20	เมื่อนักเรียนและเพื่อนได้รับมอบหมายให้เก็บล้างอุปกรณ์การทดลอง แม้ว่าเพื่อนจะไม่ทำ แต่นักเรียนก็ยังทำต่อไป	4.30	0.65	ดี

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ลำดับที่	คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์	ค่าสถิติ		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	SD	
ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ				
21	ในการทำงานกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำงานผิดพลาด นักเรียนจะยอมรับความผิดพลาดที่เกิดขึ้นต่อสมาชิกในกลุ่ม	4.33	0.75	ดี
22	เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนมีปัญหาในการทดลองแม้ว่าเพื่อจะไม่ได้ขอความช่วยเหลือ นักเรียนก็ยื่นมือเข้าช่วยเหลือ	4.30	0.79	ดี
ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ				
23	เมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทดลองที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาคด้วยตนเองได้นักเรียนจะขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น	4.33	0.66	ดี
24	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี	4.46	0.77	ดี
ด้านความสร้างสรรค์				
25	เมื่อนักเรียนมีแนวคิดแตกต่างไปจากเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนก็กล้าที่จะนำเสนอให้เพื่อนได้รับรู้	4.26	0.69	ดี
26	นักเรียนมีความสามารถในการคิดค้น รูปแบบวิธีการใหม่ ๆ ในการทดลอง วิทยาศาสตร์	3.90	0.60	ดี
27	นักเรียนชอบประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ จากวัสดุเหลือใช้ตามจินตนาการของตนเอง	3.90	0.88	ดี
ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์				
28	นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ	3.90	0.75	ดี
29	นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	3.86	0.77	ดี
30	นักเรียนสนใจติดตามข่าวสารที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	3.83	0.69	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.06	0.76	ดี

จากตารางที่ 12 พบว่าคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็นอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนซักถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราววิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$) 2) ด้านความมีเหตุผลอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับข้อมูลข่าวสารใด ๆ ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะยอมรับ และนำมาใช้เสมออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.03$) 3) ด้านความใฝ่หาอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนจะไม่หมดกำลังใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.26$)

- 4) ด้านความซื่อสัตย์อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนรายงานผลการทดลองตามที่ทดลองได้จริงอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$)
- 5) ด้านความพยายามมุ่งมั่นอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า แม้งานค้นคว้าที่ทำอยู่มีโอกาสสำเร็จได้ยาก นักเรียนจะยังค้นคว้าต่อไปอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$)
- 6) ด้านความรอบคอบอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนทำการทดลองอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.06$)
- 7) ด้านความรับผิดชอบอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า เมื่อครูมอบหมายให้ห้องของนักเรียนดูแลความสะอาดห้องปฏิบัติการ แม้ว่าครูจะไม่ได้เฝ้าจับตัวบุคคล แต่นักเรียนก็ทำตามที่ครูสั่งอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$)
- 8) ด้านความร่วมมือช่วยเหลือด้านความรับผิดชอบอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดีอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$)
- 9) ด้านความสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า เมื่อนักเรียนมีแนวคิดแตกต่างไปจากเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนก็กล้าที่จะนำเสนอให้เพื่อนได้รับรู้อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$)
- 10) ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$)

3.พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาได้ผลดังตารางที่ 12

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา

ลำดับที่	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ค่าสถิติ		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	SD	
ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม				
1	นักเรียนเอาใจใส่ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายและหรืองานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ	4.33	0.76	ดี
2	นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงกลุ่มด้วยความเต็มใจ	4.20	0.71	ดี
3	นักเรียนไม่ปฏิบัติงานอื่น นอกเหนือจากการทำงานภายในกลุ่ม	4.23	0.56	ดี
4	นักเรียนสามารถทำงานเสร็จตามขอบเขตและกำหนดเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ	4.40	0.62	ดี
5	นักเรียนพัฒนาและปรับปรุงงานในหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นหรือแก้ไขปัญหาหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	4.00	0.94	ดี

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ลำดับที่	พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ค่าสถิติ		ระดับคุณภาพ
		\bar{X}	SD	
ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม				
6	นักเรียนรักษาความสัมพันธ์ที่ดี และสามารถสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มที่ช่วยให้เกิดผลดีกับงาน	4.00	1.17	ดี
7	นักเรียนให้เกียรติ ขอมรับบทบาทหน้าที่ผู้อื่น และปฏิบัติต่อบุคคลอื่นด้วยความเคารพ	4.50	0.57	ดี
8	นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสม	4.40	0.56	ดี
9	นักเรียนปฏิบัติงานภายในกลุ่มให้เป็นไปตามที่แผนวางไว้	4.46	0.63	ดี
10	นักเรียนมีความคล่องแคล่วในการทำงานกลุ่ม	4.06	1.14	ดี
ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม				
11	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่ม	4.23	0.68	ดี
12	นักเรียนช่วยอธิบายให้สมาชิกอื่นฟังเมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจบทเรียน	3.80	0.66	ดี
13	นักเรียนให้คำแนะนำวิธีการทำงานและให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม	4.06	0.37	ดี
14	นักเรียนเต็มใจให้ความร่วมมือเมื่อสมาชิกอื่นในกลุ่มขอร้องให้ช่วยเหลือหรือทำงาน	3.76	0.89	ดี
15	นักเรียนมีความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกข้อมูลในการปฏิบัติกิจกรรม	3.80	0.92	ดี
ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น				
16	นักเรียนอภิปรายประเด็นต่างๆด้วยถ้อยคำที่สุภาพ	4.40	0.81	ดี
ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม				
21	นักเรียนสนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกอื่นอย่างมีเหตุผล	4.50	0.73	ดี
22	นักเรียนเคารพกติกาและปฏิบัติตามมติของกลุ่มด้วยความเต็มใจ	4.26	0.69	ดี
23	นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม	4.06	0.64	ดี
24	นักเรียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ภายในกลุ่ม	4.26	0.78	ดี
25	นักเรียนเต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม	4.20	0.80	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม		4.20	0.73	ดี

จากตารางที่ 13 พบว่าคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา 1) ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายชื่อจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนสามารถทำงานเสร็จตามขอบเขตและกำหนดเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$) 2) ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายชื่อเรียงลำดับจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนให้เกียรติ ขอมรับบทบาทหน้าที่ผู้อื่น และ

ปฏิบัติต่อบุคคลอื่นด้วยความเคารพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$) 3) ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อเรียงลำดับจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่มอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$) 4) ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อเรียงลำดับจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนอภิปรายประเด็นต่างๆด้วยถ้อยคำที่สุภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$) 5) ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาพฤติกรรมรายข้อเรียงลำดับจากคะแนนพฤติกรรมสูงสุด พบว่า นักเรียนสนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกอื่นอย่างมีเหตุผลอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.50$)

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือ ด้วยสถานการณ์ปัญหา

ประชากรที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) และใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ มีความต้องการเรียนเพิ่มเติมในช่วงปิดภาคเรียน จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.8 3) แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.91 4) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.93

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยากับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองในเนื้อหา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ชุดเดียวกับทดสอบก่อนเรียน แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้สถิติการทดสอบที (t-test) และเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และจิตวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ได้ผลการวิจัยและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา จากการวิจัยนี้ นักเรียนที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา ผลการศึกษาพบว่าคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโตของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .01

2. จิตวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การจัดการเรียนรู้ เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา หลังเรียนอยู่ในระดับดี

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การจัดการเรียนรู้ เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา อยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา มีแนวทางประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นสร้างความสนใจ นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้พร้อมที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา นักเรียนได้ใช้ประสบการณ์และความรู้พื้นฐานเดิม เพื่อสร้างความรู้ใหม่จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูสร้างขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive theory) ของเพียเจต์ (Piaget) ที่ครูเป็นเพียงเป็นผู้ร่วมมือ (Collaborator) ในกระบวนการเรียนรู้ เตรียมเนื้อหาหรือประสบการณ์ที่จะให้เด็กค้นพบความรู้ด้วยตนเองเท่านั้น (สมชาย รัตนทองคำ, 2556, หน้า 25) ขั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้ นักเรียนได้นำความรู้มาแบ่งปัน มีโอกาสเสนอข้อคิดเห็น ขั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้ออกแบบไว้

มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม ขึ้นสร้างองค์ความรู้ นักเรียนนำความรู้จากการสังเคราะห์ แล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ขึ้นสะท้อนความคิด นักเรียนและครูร่วมอภิปราย โดยแสดงความคิดเห็นที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์ (2559) ที่ศึกษาการเกิดมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของจรรยาภรณ์ กุลพวง (2558) ที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. จิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.40$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า

- 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) ในระยะแรกของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนยังให้ความสนใจน้อยเพราะครูใช้คำถามเพียงอย่างเดียว ไม่กระตุ้นหรือรื้อฟื้นในการร่วมกิจกรรม แต่การสอนในระยะต่อมาเมื่อผู้สอนนำสื่อวีดิทัศน์ เกมตอบคำถาม และอุปกรณ์ที่หลากหลายมาใช้ พบว่านักเรียนมีความพร้อมและเกิดความสนใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษา
- 2) ด้านความมีเหตุผลอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$) ในระยะแรกนักเรียนยังขาดแหล่งค้นคว้าหาข้อมูลมาการวิเคราะห์ปัญหาที่ได้รับจากขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เมื่อออกมานำเสนอแนวคิดและมีเพื่อนซักถามไม่สามารถ นำเสนอแนวคิดได้ และเป็นปัญหาต่อการศึกษาในชั้นสืบเสาะแสวงหาข้อมูล ระยะต่อมาเมื่อผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูลเพื่อใช้ค้นคว้า พบว่า นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น
- 3) ด้านความใจกว้างอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.20$) เนื่องจากในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความแตกต่างกันจากหลายห้องเรียน เพราะฉะนั้นนักเรียนที่กล้าพูด กล้าตัดสินใจ จะมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมกลุ่มและไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น แต่เมื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพยายามเปลี่ยนบทบาทของตนเช่น การออกมานำเสนอ หัวหน้ากลุ่ม เลขานุการกลุ่ม นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม ทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเพราะมีโอกาสได้เป็นทั้งผู้นำกลุ่มและสมาชิกกลุ่มช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีภายในกลุ่มได้

4) ด้านความซื่อสัตย์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$) เมื่อนักเรียนนำเสนอข้อมูลจะพยายามสอบถามเพื่อนว่าได้ผลการทดลองคล้ายคลึงกันหรือไม่ ถ้าแตกต่างกันก็ไม่กล้าที่จะนำเสนอ แต่เมื่อผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย

ความแตกต่างของผลการทดลองของแต่ละกลุ่มว่ามีสาเหตุมาจากสิ่งใดบ้าง สรุปและวิเคราะห์องค์ความรู้ร่วมกัน และเข้าใจร่วมกันว่านักเรียนควรนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง จากการสังเกต และการบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ 5) ด้านความพยายามมุ่งมั่นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$) เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ทำเป็นกลุ่มจึงมีนักเรียนบางส่วนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม และเมื่อทดลองหรือทำกิจกรรมที่ไม่สำเร็จในครั้งแรกก็จะละความพยายาม แต่เมื่อกลุ่มที่มีการวางแผนและทำงานสำเร็จได้รับการชื่นชมในการนำเสนอครั้งต่อ ๆ มา นักเรียนจึงมีความตั้งใจต่อการค้นหาความรู้ พยายามทดลองหรือทำกิจกรรมให้สำเร็จ 6) ด้านความรอบคอบอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.90$) นักเรียนยังขาดการใช้วิจารณญาณในการค้นคว้าหาข้อมูล ซึ่งส่งผลกระทบต่อขั้นตอนการนำเสนอแผนการเรียนรู้ที่นักเรียนกลุ่มอื่นจะสามารถตรวจสอบและสอบถามทำให้ใจจดจอกพร่องของแผนการเรียนรู้ของตน ส่งผลต่อการหาข้อมูลที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดหรือได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน จึงขาดความมั่นใจ ในระยะต่อมา พบว่า นักเรียนพยายามค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและเชื่อถือได้ 7) ด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.34$) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ นักเรียนต้องอาศัยการทำงานเป็นกลุ่มในทุกขั้นตอน นักเรียนบางส่วนจึงไม่กระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม บางครั้งละเลยสิ่งที่เพื่อนมอบหมายให้ทำ จึงทำให้งานกลุ่มไม่ประสบความสำเร็จ แต่เมื่อนักเรียนมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน ทำให้งานบรรลุผลสำเร็จได้ 8) ด้านความร่วมมือช่วยเหลืออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.35$) อดเรียน เลยไม่กล้าตัดสินใจหรือแบ่งในระยะแรกนักเรียนยังไม่มีความคุ้นเคยกันเพราะอยู่คนละหัวหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจนจึงเกิดความร่วมมือในการทำกิจกรรมน้อย แต่ในระยะต่อมา พบว่าเมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยกันมากขึ้นเนื่องจากในกิจกรรมแต่ละขั้นตอนต้องอาศัยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น การขอความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากผู้อื่น มีการเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ในการทำงานจึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความร่วมมือช่วยเหลือกันเพิ่มขึ้น 9) ด้านความสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.94$) ในระยะแรกที่จัดการเรียนการสอน ในขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหาไปสู่ในขั้นนำเสนอแผนการเรียนรู้ นักเรียนยังมีการสื่อสารและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นน้อย นักเรียนบางคนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น โดยเฉพาะนักเรียนที่คิดว่าตนเองเรียนไม่เก่ง แต่ในระยะต่อมาพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหามีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดใหม่ๆภายในกลุ่มและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนกลุ่มอื่น มีความช่างสงสัยเพิ่มขึ้น 10) ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$) ในระยะแรกที่จัดการเรียนรู้ในขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหานักเรียนคาดหวังว่าจะเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนโดยตรง และขึ้นสะท้อนความคิด นักเรียนบางกลุ่มยังไม่สามารถอภิปรายและแสดงความคิดเห็นได้ แต่ในระยะต่อมาพบว่า เมื่อผู้เรียนได้ฝึกอภิปรายและแสดงความคิดเห็นนักเรียนสามารถสะท้อนความคิด

ได้เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ของ John Dewey ว่าการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดนิสัยการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ด้วยความมั่นใจ (ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชรีย์ แนวเจลิย (2552) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา พบว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.30$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า 1) ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.32$) ในระยะแรกของการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเป็นผู้แบ่งกลุ่ม นักเรียนยังไม่เข้าใจในกระบวนการกลุ่ม ทำให้การแบ่งหน้าที่ไม่ชัดเจน ในระยะต่อมา พบว่า นักเรียนสังเกตพฤติกรรมการทำงานของกลุ่มที่ทำงานเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดและมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน 2) ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.44$) นักเรียนจะเลือกทำงานเฉพาะกับเพื่อนที่คุ้นเคยหรือสนิทกัน ผู้วิจัยจึงปรับเกณฑ์การแบ่งกลุ่ม ว่าแต่ละกลุ่มต้องมีทั้งเพศชายและเพศหญิง ประกอบด้วยนักเรียนต่างห้องเรียน ระยะแรกการทำงานกลุ่มจึงเกิดความล่าช้า ไม่กล้าแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ขาดความร่วมมือ ไม่ประสบความสำเร็จในการทำงาน เมื่อใช้เวลาในการทำควมคุ้นเคยกันและเรียนรู้จากกลุ่มที่ประสบความสำเร็จมากกว่า โดยสังเกตจากกลุ่มที่ได้รับคำชื่นชม กลุ่มที่ทำงานเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด จึงมีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน เกิดการเรียนรู้เพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก ซึ่งสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานกลุ่มและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากทำงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จ 3) ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.09$) นักเรียนยังไม่เข้าใจบทบาทของตนเองต่อกลุ่ม และคิดว่าตนเองไม่มีศักยภาพในการทำงาน มอบภาระการทำงานให้กับนักเรียนในกลุ่มที่เรียนดี ขาดการช่วยเหลือกัน ทำให้ผลงานที่ปรากฏออกมาไม่เป็นที่พึงพอใจ ในระยะต่อมาผู้วิจัยจัดให้สมาชิกต้องมีผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนบทบาทหน้าที่กัน พบว่า นักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออกได้ฝึกการนำเสนอ การเป็นผู้นำ นักเรียนมองเห็นศักยภาพของตนเองเพิ่มขึ้น มีความกระตือรือร้นในการช่วยเหลืองานของกลุ่มมากขึ้น 4) ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.23$) นักเรียนที่กล้าพูดกล้าตัดสินใจ จะมีบทบาทสำคัญในการทำอภิปรายและแสดงความคิดเห็นและสมาชิกที่เหลือก็จะคล้อยตาม และอาจใช้คำไม่สภาพในการอภิปราย และนักเรียนบางคนก็ไม่ได้ให้ข้อมูลที่

ประโยชน์ต่อการอภิปราย การจัดการเรียนรู้ในระยะต่อมาผู้วิจัยได้ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีการบทบาทในการแสดงความคิดเห็น แล้วให้นำความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มมาสรุปเป็นแนวคิดของกลุ่มสมาชิกควรอภิปรายประเด็นต่างๆด้วยถ้อยคำที่สุภาพ มีส่วนร่วมในการอภิปรายและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อกัน อภิปรายคัดค้านหรือเสนอแนะด้วยเหตุผลอยู่ สามารถเสนอมุมมองหรือข้อคิดที่แตกต่างจากสมาชิกอื่นในกลุ่มได้ 5) ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.39$) ในระยะแรกของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนสนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกที่ตนเองสนิทและคุ้นเคย และไม่พอใจเมื่อสมาชิกอื่นแสดงความคิดเห็นแตกต่างจากตนเอง และไม่ปฏิบัติตามมติของกลุ่มอยู่ จนเกิดความขัดแย้งบ้างในบางกลุ่ม ในระยะต่อมาผู้วิจัยจึงแจ้งให้ทุกกลุ่มรับทราบถึงข้อปฏิบัติร่วมกันว่านักเรียนควร เคารพกติกาและปฏิบัติตามมติของกลุ่มด้วยความเต็มใจ สนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกอื่นอย่างมีเหตุผล และยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ของสมาชิกภายในกลุ่ม ซึ่งช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการทำงานกลุ่มให้ดีขึ้น และสมาชิกในกลุ่มมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเปิดใจรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of cooperative or collaborative learning) (ทิสนา แคมมณี, 2555, หน้า 99) ว่าเมื่อผู้เรียนมีจิตใจเข้าร่วมจึงจะเกิดการเรียนรู้ได้ ศูนย์กลางการเรียนรู้อยู่ที่ผู้เรียนไม่ใช่ผู้สอน ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้ 3 ทฤษฎี คือ การเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ และการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้และประสบการณ์ด้วยตนเอง โดยฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และสร้างแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ใฝ่เรียน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2545, หน้า 30-36) สอดคล้องกับงานวิจัยของวุฒิชัย จารุภักทรกุล (2558) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันสูงขึ้น และอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนสามารถนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้มีระดับความสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียน และสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ที่ดีภายในห้องเรียน

2. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนมากดังนั้น ผู้สอนควรวางแผนการใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสมกับรายวิชา และเนื้อหาที่ผู้สอน

3. ควรเพิ่มการนำเสนอสื่อในรูปแบบต่าง ๆ มาประกอบกับชั้นสร้างความสนใจ เพื่อให้เกิดความสนุกสนานและกระตุ้นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

2. ควรนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการจัดการการเรียนรู้แบบอื่น ๆ มาใช้วิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน ในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์. *วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา-สสท*, 2(4), 117-127.
- กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2540). *การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือเสริมกรุงเทพ.
- กัญญาภรณ์ นามทอง. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E). *วารสารราชพฤกษ์*, 13(2), 86-92.
- กุลวดี สร้อยวาริ. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน โดยวิธีการจัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอิสลามสันติชน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.*
- ขนิษฐา บุญภักดี. (2552). *การศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า.*
- จรรยาภรณ์ กุลพ่วง. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- ชวลิต ชูกาแพง. (2551). *การประเมินการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ชลาธร วิเชียรรัตน์. (2558). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก วิชาเคมี เรื่อง อนุพันธ์ของ
สารประกอบ-ไฮโดรคาร์บอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 18(2), 142-151.
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2556). การสอนให้คิดและสร้างสรรค์โครงการวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เพื่อ
สร้างสรรค์ ด้วยปัญญา. วารสารศึกษาศาสตร์, 24(1), 1-15
- เจดศักดิ์ ภัคดีวิโรจน์. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมี
วิจารณญาณ และความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์, ภาควิชาการศึกษา,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิติธรรม จันทร์แจ่ม. (2558). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับ
การเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning): กรณีศึกษาโรงเรียนดัดดรุณี จังหวัดฉะเชิงเทรา.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิรนุช พวงขาว. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิง
รุกร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD. วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม.
11(1), 157-169.
- นุชรีย์ แนวเฉลียว. (2552). ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน
ช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา,
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). รายงานการจักระบบทางการศึกษาประมวลสาระชุดวิชาการ
จักระบบทางการศึกษา, สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ทิสนา แคมมณี. (2545). ทฤษฎีใหม่กับการศึกษาพอเพียง. วารสารทางวิชาการ, 3(1), 28-32.
- ทิสนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แคมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ปัญญา ชิน โณ. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่มและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2553). เอกสารฝึกอบรมการเขียนและวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วยที่ 2 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ประณต เล้าฉิม. (2549). ปัจจัยด้านพฤติกรรมการเรียนและการสนับสนุนทางสังคมที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วารสารพฤติกรรมศาสตร์, 12(1), 72-93.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2545). การปฏิรูปการเรียนรู้: การศึกษาความรู้ตามการรับรู้ เจตคติ และพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติของครู โรงเรียนสังกัด อัครสังฆมณฑล. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ปราวีณา สุวรรณฉวี โชติ. (2551). การเรียนเชิงรุก (Active learning). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- พัฒนพงษ์ สีกา. (2551). การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ การศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผล, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
- พิจิตรา ศรีพัฒยศ. (2558). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชาชีววิทยา เรื่อง การตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.

- พิมพ์ประภา อรัญมิตร. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยนักเรียน ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 3 โดยการวิเคราะห์พหุระดับ. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์*, 3(4).
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิค การสอน 1*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (2560). *หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. เข้าถึงได้จาก <https://scitech.kpru.ac.th/th/curriculum/biology>.
- มัทธรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning). *วิชาการ*, 2(2), 11-17.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2548). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวเรศ ถักดีจิตร. (2527). *เอกสารประกอบการเสนาทางวิชาการ “วันส่งเสริม วิชาการสู่คุณภาพ การเรียนการสอน”*. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- รุจิราพร รามศิริ. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 7(1).
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2542). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา ดีแป้น. (2553). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลย เขต 3 โดยการวิเคราะห์พหุระดับ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

- วุฒิชัย จารุภัทรกุล. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2553). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัลลี สัตยาชัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บั๊กเน็ต.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาพัฒนาการเรียนการสอน 0506703. มหาสารคาม: ม.ป.พ.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2553). รูปแบบและกลยุทธ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัชรวิ เกษพิชัยณรงค์ และน้ำค้าง ศิริวัฒนาโรทัย. (2553). การเรียนเชิงรุกและเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนเชิงรุก. นครปฐม: สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วุฒิชัย ดานะ. (2553). ความสัมพันธ์ระหว่างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารการศึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2548). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือในวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2543). พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาคน. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒนา.
- สมจิต สวธนไพบุลย์และคณะ. (2546). การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมโภชน์ อเนกสุข. (2554). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สิริอร วิชาวุธ. (2554). จิตวิทยาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูนิเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูนิเคชั่น.
- สถาพร พงศพิศกุล. (2555). คุณภาพผู้เรียนเกิดจาก กระบวนการเรียนรู้. *วารสารการบริหาร การศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 6(2),1-13.
- สายไหม โพธิ์ศิริ. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้ ชุดการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 3 ประชาอินดี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย, สาขาวิชาเทคโนโลยี, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร*
- สมนึก กัททัยณี. (2551). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สมชาย รัตนทองคำ. (2556). *เอกสารการอบรม วิธีการสอนและการเพิ่มประสิทธิภาพการสอน*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักวิจัย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย. (2553). *สังเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นฐาน*. มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
- สุชาดา นทีตานนท์. (2550). *ผลการจัดประสบการณ์ แบบปฏิบัติจริงที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ ของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2550). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพฯ: แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สุภารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์. (2559). *การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุพรรณิชา ชาญประเสริฐ. (2557). *Active Learning: การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. *นิตยสาร สสวท*, 42(188).
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาระบบความคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อรนุช ศรีสะอาด และคณะ. (2550). *การวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กทม.:
 ประสานการพิมพ์.

อาทิตยา พูนเรือง. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
 การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมิที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้
 ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. การประชุมวิชาการ
 ระดับชาติครุศาสตร์ ครั้งที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ผู้ประชาคมอาเซียน
 ทิศทางใหม่ในศตวรรษที่ 21: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อาภาพร สิงหาราช. (2545). *การศึกษาผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้
 ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม.*

วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญ
2. สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
3. สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย
4. สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผศ.ดร. นพมณี เชื้อวัชรินทร์ อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ผศ.นาวาตรี.ดร.พงศเทพ จิระโร อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.สมศิริ สิงห์หลพ อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. นางอรพิน สุขสวัสดิ์ ตำแหน่ง ครู ค.ศ. 3
สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7
โรงเรียนปรางจินรายราษฎร์ อารุง จังหวัดปราจีนบุรี
5. นางจุฑารัตน์ ประสิทธิ์ินาวา ตำแหน่ง ครู ค.ศ. 3
สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17
โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๐๕๕๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

๑๓ กันยายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนปราชญ์ราษฎร์อารุง
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวอรนุช บุญชู นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การ
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้
รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา” ในความควบคุมดูแลของ ดร.สุทธภา
โชติประดิษฐ์ ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณา
แล้วเห็นว่า นางอรพิน สุขสวัสดิ์ ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่าน เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญใน
การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้ตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งที่จะ
ได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
เพื่อการวิจัยและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕ โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัยโทร ๐๘-๑๖๕๐-๐๐๔๕

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๐๕๔๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

๑๓ กันยายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวอรนุช บุญชู นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา” ในความควบคุมดูแลของ ดร.สุทธภา โชติประดิษฐ์ ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า นางจุฑารัตน์ ประสิทธิโนวา ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่าน เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕ โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัยโทร ๐๘-๑๗๕๐-๐๐๔๕

(สำเนา)

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน โทร.๒๐๖๕
ที่ ศธ ๖๒๑๘/๐๕๓๔ ๑๓ กันยายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพมณี เชื้อวชิรินทร์

ด้วย นางสาวอรนุช บุญชู นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบ
ร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา” ในความควบคุมดูแลของ ดร.สุทธภา โขติประดิษฐ์ ซึ่งเป็นประธาน
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญ
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้ตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
การวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัยโทร ๐๘-๑๗๕๐-๐๐๔๕

(สำเนา)

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน โทร.๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๒๑๘/๐๕๓๔

๑๓ กันยายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร

ด้วย นางสาวอรนุช บุญชู นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา” ในความควบคุมดูแลของ ดร.สุทธภา โขติประดิษฐ์ ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัยโทร ๐๘-๑๗๕๐-๐๐๔๕

(สำเนา)

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน โทร.๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๒๑๘/๐๕๓๖

๑๓ กันยายน ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”

ด้วย นางสาวอรนุช บุญชู นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา” ในความควบคุมดูแลของ ดร.สุทธภา โชติประดิษฐ์ ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า ดร.สมศิริ สิงห์หลพ เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์ให้เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัยโทร ๐๘-๑๗๕๐-๐๐๔๕

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/ ๐๕๘๒

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอรัญประเทศ
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวอรนุช บุญชู นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบ
ร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา” ในความควบคุมดูแลของ ดร.สุทธภา โขติประดิษฐ์ เป็นประธาน
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ให้นิสิตได้เข้าเก็บ
รวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๔ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระหว่างวันที่ ๑๐-๑๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑ ทั้งนี้
โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับ
ความอนุเคราะห์จากท่านในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณ
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัยโทร ๐๘-๑๗๕๐-๐๐๔๕

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/๐๕๘๒

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอรัญประเทศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวอรนุช บุญชู นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบ
ร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา” ในความควบคุมดูแลของ ดร.สุทธภา โขติประดิษฐ์ เป็นประธาน
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ให้นิติได้เข้าเก็บ
รวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๔ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระหว่างวันที่ ๑๖-๒๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๑ ทั้งนี้
โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพา เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับ
ความอนุเคราะห์จากท่านในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณ
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ)

เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัยโทร ๐๘-๑๗๕๐-๐๐๔๕

ภาคผนวก ข

1. การวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. การวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3. การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. การวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของข้อความที่แสดงถึงพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
5. การวิเคราะห์แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องของข้อความที่แสดงถึงจิตวิทยาศาสตร์
6. ค่าอำนาจจำแนก ของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
7. ค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
8. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน
9. ผลการคำนวณหาค่า t-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย
สถานการณ์ ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมใน การพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำ ผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ ภาระงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม กับเนื้อหาสาระ เวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ จริง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรม และ สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย
สถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำ ผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ ภาระงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม กับเนื้อหาสาระ เวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ จริง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรม และ สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย
สถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และ สาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำ ผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสมกับ เนื้อหาสาระ เวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรม และสามารถ นำไปปฏิบัติจริงได้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย
สถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมใน การพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำ ผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ ภาระงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม กับเนื้อหาสาระ เวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ จริง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรม และ สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย
สถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และ จิต วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำ ผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ ภาระงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม กับเนื้อหาสาระ เวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ จริง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรม และ สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วย
สถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. หน่วยการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้/ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
4. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/ กระบวนการ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำ ผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
9. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามผลการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10. สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม กับเนื้อหาสาระ เวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ จริง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
11. กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรม และ สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

ตารางที่ 20 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา
ชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้การจัดการเรียนรู้
เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
41	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
42	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
43	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
44	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
45	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
46	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
47	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
48	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
49	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
50	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
51	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
52	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
53	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
54	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
55	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
56	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
57	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
58	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
59	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
60	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 60 ข้อ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	0.27	0.27	31	0.28	0.05
2	0.26	0.20	32	0.49	0.23
3	0.29	0.07	33	0.37	0.29
4	0.32	-0.02	34	0.49	0.47
5	0.37	0.13	35	0.73	0.38
6	0.28	0.18	36	0.39	0.16
7	0.52	0.28	37	0.27	0.04
8	0.75	0.17	38	0.39	0.38
9	0.35	0.41	39	0.47	0.43
10	0.54	0.46	40	0.54	0.55
11	0.27	0.37	41	0.44	0.48
12	0.52	0.34	42	0.54	0.64
13	0.55	0.33	43	0.52	0.55
14	0.25	0.11	44	0.47	0.38
15	0.23	0.16	45	0.39	0.39
16	0.43	0.50	46	0.42	0.48
17	0.65	0.39	47	0.20	0.23
18	0.43	0.38	48	0.51	0.65
19	0.44	0.08	49	0.40	0.63
20	0.19	0.07	50	0.68	0.65
21	0.40	0.32	51	0.51	0.44
22	0.29	0.28	52	0.54	0.73
23	0.30	0.32	53	0.64	0.70
24	0.90	0.34	54	0.54	0.68

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
25	0.37	0.04	55	0.55	0.65
26	0.64	0.23	56	0.60	0.70
27	0.36	0.34	57	0.61	0.68
28	0.49	0.47	58	0.48	0.52
29	0.35	0.30	59	0.51	0.63
30	0.27	0.45	60	0.48	0.60

หมายเหตุ ได้ค่าความเชื่อมั่น (K.R.20) เท่ากับ 0.83

ตารางที่ 22 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม								
1. นักเรียนเอาใจใส่ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายและหรืองานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2. นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงด้วยความเต็มใจ	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
3. นักเรียนไม่ปฏิบัติงานอื่น นอกเหนือจากการทำงานภายในกลุ่ม	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
4. นักเรียนสามารถทำงานเสร็จตามขอบเขตและกำหนดเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. นักเรียนพัฒนาและปรับปรุงงานในหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นหรือแก้ไขปัญหาหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม								
6. นักเรียนรักษาความสัมพันธ์ที่ดี และสามารถสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มที่ช่วยให้เกิดผลดีกับงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7. นักเรียนให้เกียรติ ยอมรับบทบาทหน้าที่ผู้อื่น และปฏิบัติต่อบุคคลอื่นด้วยความเคารพ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8. นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9. นักเรียนปฏิบัติงานภายในกลุ่มให้เป็นไปตามที่แผนวางไว้	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
10. นักเรียนมีความคล่องแคล่วในการทำงานกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 22 (ต่อ)

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม								
11.นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12.นักเรียนช่วยอธิบายให้สมาชิกอื่นฟังเมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจบทเรียน	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
13. นักเรียนให้คำแนะนำวิธีการทำงานและให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
14.นักเรียนเต็มใจให้ความร่วมมือเมื่อสมาชิกอื่นในกลุ่มขอร้องให้ช่วยเหลือหรือทำงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15. นักเรียนมีความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกข้อมูลในการปฏิบัติกิจกรรม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น								
16.นักเรียนอภิปรายประเด็นต่างๆด้วยถ้อยคำที่สุภาพ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17. นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18.นักเรียนเสนอมุมมองหรือข้อคิดที่แตกต่างจากสมาชิกอื่นในกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19.นักเรียนอภิปรายคัดค้านหรือเสนอแนะด้วยเหตุผล	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
20. นักเรียนซักถามด้วยคำถามที่สุภาพเมื่อไม่เข้าใจ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 22 (ต่อ)

พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม								
21.นักเรียนสนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกอื่น อย่างมีเหตุผล	1	1	1	1	0	5	1.00	ใช้ได้
22.นักเรียนเคารพกติกาและปฏิบัติตามมติของกลุ่ม ด้วยความเต็มใจ	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
23.นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกใน กลุ่ม	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
24.นักเรียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ เป็นประโยชน์ภายในกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25.นักเรียนเต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 23 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนของ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	r	ข้อที่	r
1	0.51	16	0.79
2	0.43	17	0.70
3	0.62	18	0.64
4	0.58	19	0.61
5	0.47	20	0.65
6	0.43	21	0.71
7	0.47	22	0.62
8	0.44	23	0.51
9	0.39	24	0.44
10	0.54	25	0.44
11	0.38		
12	0.70		
13	0.53		
14	0.72		
15	0.88		

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ครอนบาค(Cronbach)
เท่ากับ 0.93

ตารางที่ 24 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จิตวิทยาศาสตร์	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/							
	คนที่							
1	2	3	4	5				
ความอยากรู้อยากเห็น								
1. นักเรียนซักถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องรา	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
วิทยาศาสตร์								
2. นักเรียนชอบไปชมงานนิทรรศการ	1	0	1	1	1	4	1.00	ใช้ได้
วิทยาศาสตร์								
3. นักเรียนนำการทดลองที่สนใจไปทดลองต่อที่บ้าน	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
ความมีเหตุผล								
4. เมื่อนักเรียนมีหลักฐานข้อมูลยืนยันว่าความรู้วิทยาศาสตร์ที่เพื่อนนำเสนอไม่ถูกต้องนักเรียนจะนำหลักฐานข้อมูลนั้นมาโต้แย้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5. เมื่อเพื่อนที่มีผลการเรียนดีทักท้วงว่า การทดลองของนักเรียนผิดพลาด นักเรียนจะไม่เชื่อโดยทันที	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6. เมื่อนักเรียนได้รับข้อมูลข่าวสารใด ๆ ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะยอมรับ และนำมาใช้เสมอ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความใจกว้าง								
7. ในการสรุปผลการทดลองในกลุ่มถึงแม้ว่านักเรียนจะไม่เห็นด้วยแต่ก็ยอมรับผลสรุปของสมาชิกส่วนใหญ่	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 24 (ต่อ)

จิตวิทยาศาสตร์	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
ความใจกว้าง								
8. ถ้าเพื่อนแย้งวิธีการทดลองของนักเรียนและมีเหตุผลที่ดีกว่า นักเรียนพร้อมที่จะนำข้อเสนอแนะของเพื่อนไปปรับปรุงงานของตน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9. เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนจะไม่หมดกำลังใจ	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
ความซื่อสัตย์								
10. นักเรียนรายงานผลการทดลองตามที่ทดลองได้จริง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11. เมื่อทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนจะไม่ลอกผลการทดลองของเพื่อนส่งครู	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12. เมื่อครูมอบหมายให้ทำโครงการนอกแบบ สิ่งประดิษฐ์วิทยาศาสตร์มาส่งนักเรียนจะไม่ประดิษฐ์ตามแบบที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความพยายามมุ่งมั่น								
13. ถึงแม้งานค้นคว้าที่ทําอยู่มีโอกาสสำเร็จได้ยาก นักเรียนจะยังค้นคว้าต่อไป	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14. นักเรียนไม่ลี้ภัยการทดลองทันทีเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดกับที่เคยได้เรียนมา	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15. เมื่อทราบว่าชุดการทดลองที่นักเรียนสนใจ ต้องใช้ระยะเวลาในการทดลองนาน นักเรียนก็ไม่เปลี่ยนไปศึกษาชุดการทดลองที่ใช้เวลาน้อยกว่า	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 24 (ต่อ)

จิตวิทยาศาสตร์	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
ความรอบคอบ								
16. นักเรียนไม่สรุปผลการทดลองทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17. นักเรียนทำการทดลองซ้ำ ๆ ก่อนที่จะสรุปผลการทดลอง	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
18. นักเรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
ความรับผิดชอบ								
19. เมื่อครูมอบหมายให้ห้องของนักเรียนดูแลความสะอาดห้องปฏิบัติการแม้ว่าครูจะไม่ได้เจาะจงตัวบุคคล แต่	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20. เมื่อนักเรียนและเพื่อนได้รับมอบหมายให้เก็บล้างอุปกรณ์การทดลองแม้ว่าเพื่อนจะไม่ทำ แต่นักเรียนก็ยังทำต่อไป	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21. ในการทำงานกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำงานผิดพลาด นักเรียนจะยอมรับความผิดพลาดที่เกิดขึ้นต่อสมาชิกในกลุ่ม	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
22. เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนมีปัญหาในการทดลองแม้ว่าเพื่อนจะไม่ได้ขอความช่วยเหลือ นักเรียนก็ยื่นมือเข้าช่วยเหลือ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23. เมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทดลองที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาคด้วยตนเองได้นักเรียนจะขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 24 (ต่อ)

จิตวิทยาศาสตร์	ผลการประเมิน					รวม	IOC	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่							
	1	2	3	4	5			
24. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม เป็นอย่างดี	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
ความคิดสร้างสรรค์								
25. เมื่อนักเรียนมีแนวคิดแตกต่างไปจากเพื่อน ในกลุ่ม นักเรียนก็กล้าที่จะนำเสนอให้เพื่อน ได้รับรู้	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
26. นักเรียนมีความสามารถในการคิดค้น รูปแบบวิธีการใหม่ ๆ ในการทดลอง วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27. นักเรียนชอบประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ จากวัสดุ เหลือใช้ตามจินตนาการของตนเอง	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์								
28. นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29. นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
30. นักเรียนสนใจติดตามข่าวสารที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 25 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	r	ข้อที่	r
1	0.42	16	0.49
2	0.48	17	0.46
3	0.48	18	0.38
4	0.47	19	0.62
5	0.46	20	0.64
6	0.49	21	0.53
7	0.50	22	0.38
8	0.56	23	0.44
9	0.48	24	0.49
10	0.52	25	0.47
11	0.39	26	0.44
12	0.48	27	0.40
13	0.50	28	0.47
14	0.44	29	0.37
15	0.55	30	0.58

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ครอนบาค(Cronburch) เท่ากับ 0.91

ตารางที่ 26 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนที่เรียน เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	21	33	16	16	31
2	23	36	17	19	33
3	23	35	18	20	32
4	25	38	19	15	31
5	22	34	20	18	31
6	22	35	21	22	33
7	20	33	22	26	37
8	19	33	23	29	33
9	20	33	24	25	37
10	24	35	25	29	38
11	23	35	26	21	35
12	19	32	27	23	36
13	19	33	28	21	33
14	21	34	29	23	35
15	22	34	30	22	33
Σ	652	1021			
\bar{X}	21.73	34.03			
SD	3.17	1.93			

ตารางที่ 27 การคำนวณหาค่า t-test ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

	Mean	SD	ค่าเฉลี่ยของ ผลต่าง	SD ค่าเฉลี่ยผลต่าง	t	df	Sig
ก่อนเรียน	21.73	3.172	12.30	2.070	32.541	29	0.000
หลังเรียน	34.03	1.938					

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต
2. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

(ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้)



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชาชีววิทยา
รหัสวิชา ว32242	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชื่อหน่วย การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต	ปีการศึกษา 2560
เรื่อง การเกิดผลและการเกิดเมล็ด	เวลา จำนวน 2 คาบ

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของ ระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8. 1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบาย อภิปรายและสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและหน้าที่ของดอก วัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้**ด้านความรู้**

1. สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบ สรุปส่วนประกอบและชนิดของผล
2. สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบและสรุปการเกิดผลเมล็ดและส่วนประกอบของเมล็ด
3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการวัดดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์

ด้านทักษะกระบวนการ

1. สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบและสรุปการเกิดผลเมล็ดและส่วนประกอบของเมล็ด
2. สืบค้นข้อมูล สำนวจตรวจสอบและสรุปถึงการงอกของเมล็ดชนิดต่างๆและปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

ค่านคุณลักษณะ

1. ความสนใจและความกระตือรือร้น มีการแสดงความคิดเห็นยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ให้ความร่วมมือแก่หมู่คณะ ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด

สาระสำคัญ

ผล (fruit) เป็นโครงสร้างที่สำคัญอย่างหนึ่งของพืชดอก เกิดจากการเจริญของรังไข่ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ผลของพืชแต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกัน ผลแท้มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนด้วยกัน คือ ผนังผล (pericarp) และเมล็ด (seed) และเนื่องจากผลแท่นั้นเจริญและเปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ดังนั้น ผนังผลคือส่วนที่เจริญมาจากผนังรังไข่และห่อหุ้มเมล็ดไว้ภายในนั่นเอง การจัดจำแนกชนิดของผลตามกำเนิดหรือที่มาของผล จำแนกผลได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ผลเดี่ยว (simple fruit)
2. ผลกลุ่ม (aggregate fruit)
3. ผลรวม (multiple fruit)

เมล็ดมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงของออวูลในพืชดอกโดยทั่วไปนั้นเกิดขึ้นจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยอาศัยการถ่ายเรณู (pollination) ที่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปหลังกระบวนการปฏิสนธินั่นเอง

เมล็ดของพืชดอกไม่ว่าจะเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ หรือพืชใบเลี้ยงเดี่ยว แม้ว่าจะมีความหลากหลายของขนาด รูปร่าง ลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันไป แต่โดยทั่วไปเมล็ดของพืชทั้งสองกลุ่มนี้มีโครงสร้างเมล็ดที่มีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนเช่นเดียวกัน ได้แก่ เปลือกเมล็ด (seed coat) เอ็มบริโอ และเอนโดสเปิร์ม

สาระการเรียนรู้

การเกิดผล

ผล (fruit) เป็นโครงสร้างที่สำคัญอย่างหนึ่งของพืชดอก เกิดจากการเจริญของรังไข่ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ผลของพืชแต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งในพืชดอกจะเกิดขึ้นสองครั้งเรียกว่า การปฏิสนธิคู่ (double fertilization) ซึ่งจะเกิดขึ้นภายในถุงเอ็มบริโอ (embryo sac) ในออวูล (ovule) โดยสเปิร์ม นิวเคลียส (sperm nucleus) หนึ่งจะเข้าผสมกับเซลล์ไข่ (egg cell) เกิดเป็นไซโกต (zygote) ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นเอ็มบริโอ (embryo) ส่วนสเปิร์มอีกนิวเคลียสหนึ่งจะเข้าผสมกับเซลล์กลาง (central cell) ซึ่งมีนิวเคลียส 2 นิวเคลียส เรียกโพลานิวเคลียส (polar nuclei) เกิดเป็น เอนโดสเปิร์ม (endosperm) ผลที่เจริญมาจากส่วนของรังไข่

เพียงอย่างเดียวนี้ว่า ผลแท้ (true fruit) แต่ผลของพืชบางชนิดจะมีส่วนอื่น ๆ ของดอก เจริญร่วมขึ้นมาเป็นส่วนหนึ่งของผลด้วย เช่น ฐานดอก ใบประดับ กลีบเลี้ยง เรียกผลเหล่านี้ว่า ผลเทียม (false fruit หรือ accessory fruit)

ส่วนประกอบของผล

โดยทั่วไปแล้ว ผลแท้มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนด้วยกัน คือ ผนังผล (pericarp) และ เมล็ด (seed) และเนื่องจากผลแท้ที่เจริญและเปลี่ยนแปลงมาจากรังไข่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น ดังนั้นผนังผลคือส่วนที่เจริญมาจากผนังรังไข่และห่อหุ้มเมล็ดไว้ภายในนั่นเองสำหรับผลของพืชวงศ์หญ้า เช่น ข้าว ข้าวโพด จะมีผนังผลบางและเชื่อมเป็นเนื้อเดียวกันกับส่วนของเปลือกเมล็ด (seed coat) ซึ่งไม่สามารถแยกออกเป็นชั้น ๆ ได้

การเกิดเมล็ด

เมล็ดของการพัฒนาเปลี่ยนแปลงมาจากโครงสร้างหนึ่งที่พบในรังไข่ นั่นคือ ออวูล โดยแต่ละออวูลนั้นประกอบด้วยก้านออวูล (funiculus) ยึดออวูลไว้ติดกับผนังรังไข่ มีชั้นเนื้อเยื่อด้านนอกเรียก อินเทกิวเมนต์ (integument) หนึ่งหรือสองชั้นล้อมรอบเนื้อเยื่อบริเวณตรงกลางที่เรียก นิวเซลลัส (nucellus) โดยเว้นเป็นช่องเปิดที่เป็นรูเล็ก ๆ ไว้เรียก ไมโครไพล์ (micropyle) ภายในออวูลมีเซลล์กำเนิดเมกะสปอร์ (megaspore mother cell หรือ megasporocyte) ทำหน้าที่สร้างเมกะสปอร์ (megaspore) จากนั้นเมกะสปอร์จะพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปเป็นแกมีโทไฟต์เพศเมีย (female gametophyte) การพัฒนาเปลี่ยนแปลงของออวูลไปเป็นเมล็ดในพืชดอกโดยทั่วไปนั้นเกิดขึ้นจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยอาศัยการถ่ายเรณู (pollination) ซึ่งเป็นการกระจายของเรณูออกจากอับเรณูไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย จากนั้นจะเกิดกระบวนการงอกของเรณู โดยเรณูจะสร้างหลอดเรณู (pollen tube) งอกแทงทะลุผ่านยอดเกสรเพศเมียไปตามก้านยอดเกสรเพศเมียจนถึงรังไข่ผ่านไมโครไพล์เข้าไปยังถุงเอ็มบริโอจนเข้าสู่กระบวนการปฏิสนธิคู่ (double fertilization) โดยสเปิร์มเซลล์หนึ่งจะเข้าปฏิสนธิกับเซลล์ไข่ได้ไซโกต (zygote) ซึ่งจะเจริญต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ส่วนสเปิร์มอีกเซลล์หนึ่งจะปฏิสนธิกับโพลาร์นิวคลีโอไซด์เซลล์กำเนิดเอนโดสเปิร์ม ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นเอนโดสเปิร์มหรือเนื้อเยื่อสะสมอาหารสำหรับใช้ในการเจริญเติบโตระยะแรกของเอ็มบริโอไปเป็นต้นกล้า หลังจากผ่านกระบวนการปฏิสนธิแล้วรังไข่จะเจริญและพัฒนาไปเป็นผล ส่วนออวูลจะเจริญไปเป็นเมล็ด ดังนั้น กล้า โดยสรุป เมล็ด ก็คือออวูลที่มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปหลังกระบวนการปฏิสนธินั่นเอง

โครงสร้างของเมล็ด

เมล็ดของพืชดอกไม่ว่าจะเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ หรือพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมีโครงสร้างเมล็ดที่มีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วนเช่นเดียวกัน ได้แก่ เปลือกเมล็ด (seed coat) เอ็มบริโอ และเอนโดสเปิร์ม

1. เปลือกเมล็ด
2. เอ็มบริโอ
3. เอนโดสเปิร์ม

ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด

1. น้ำ
2. ออกซิเจน
3. อุณหภูมิ
4. แสง

การงอกของเมล็ดแบบ epigeal และการงอกแบบ hypogeal

การงอกของเมล็ดแบบ epigeal เป็นรูปแบบการงอกที่มีใบเลี้ยงโผล่ขึ้นมาเหนือดิน hypocotyl ส่วนใหญ่พบในพืชใบเลี้ยงคู่ เช่น ถั่วแดง

การงอกของเมล็ดแบบ hypogeal เป็นการงอกของเมล็ดที่ใบเลี้ยงยังคงอยู่ภายในเปลือกที่หุ้มเมล็ด และตกค้างอยู่ในดิน พบมากในเมล็ดพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทำได้หลายวิธีตามคุณสมบัติของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้เป็นเกณฑ์ บ่งชี้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่

1. ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์
2. การงอกของเมล็ดพันธุ์
3. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์
 - 3.1 การเร่งอายุเมล็ดพันธุ์
 - 3.2 การวัดดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์
4. ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
 - สามารถถ่ายทอดความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาชีววิทยา ความรู้ความเข้าใจ

ความรู้สึกและทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ในรูปแบบการอธิบาย การพูด งานเขียน วิดีทัศน์

2 ความสามารถในการคิด

- สามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดเป็นระบบและคิดอย่างสร้างสรรค์ เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเกี่ยวกับการตัดสินใจการเลือกแนวทางปฏิบัติ และนำความรู้ไปต่อยอดเพิ่มเติม ให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้	วิธีการดำเนินการเรียนรู้	สื่อการสอน	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ	1.ผู้สอนใช้คำถามเพื่อสร้างความสนใจ ตามแนวคำถามดังต่อไปนี้ เด็กทารกเกิดจากการปฏิสนธิของมนุษย์แล้ว ส่วนใดของพืชที่ได้จากการปฏิสนธิ” 2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอความคิดเห็น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมออกมา	วิดีโอทัศน์	10

ขั้นตอนการเรียนรู้	วิธีการดำเนินการเรียนรู้	สื่อการสอน	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอ สถานการณ์	<p>1. ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนแบ่งออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 4-6 คน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่มแล้วแจกใบงานสถานการณ์ปัญหา แต่ละกลุ่มค้นคว้าข้อมูล และวางแผนการค้นคว้า</p> <p>2. ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ “เจ้าของสวนผลไม้สังเกตเห็นว่าดอกของไม้ผลแต่ละชนิด เช่น ดอกมังคุด ลำไย ชมพู เงาะ ทุเรียน มะม่วง ส้มโอ บางชนิดออกดอกเป็นช่อ ๆ บางชนิดออกดอกเพียงดอกเดียว แล้วเมื่อเกิดเป็นผล บางชนิดเจริญเป็นลูกเดี่ยวๆ บอกชนิดเจริญพวงที่มีหลายลูกชาวสวนเกิดความสงสัย ผู้เรียนสามารถจะหาคำตอบเพื่ออธิบายให้ชาวสวนเข้าใจได้เช่นไร ”</p>	ใบงาน สถานการณ์ ปัญหา	20
ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอ แผนการเรียนรู้	<p>1. ผู้เรียนรวมปรึกษาและวางแผนการเรียนรู้เกี่ยวกับเกณฑ์หรือหลักการในการจำแนกผลว่ามีองค์ประกอบใดบ้าง รวมถึงออกแบบตารางที่ใช้ในการบันทึกผลรูปแบบชนิดของผลการให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแผนการค้นคว้าข้อมูล</p> <p>2. ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานในกลุ่มร่วมกันและอธิบายการสุ่มผู้เรียนในกลุ่มนำเสนอเพื่อเป็นคะแนนกลุ่ม ดังนั้นผู้เรียนในกลุ่มจึงควรร่วมมือกันศึกษาและอธิบายความรู้ซึ่งกันและกัน</p>		20
ขั้นที่ 4 ขั้นสืบเสาะ แสวงหาข้อมูล	2.1 ผู้เรียนแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้วิธีการแบ่งกลุ่มแบบความร่วมมือ คือในแต่ละกลุ่มจะมีผู้เรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน	-ผลไม้ - ใบงานที่ 1 - ใบงานที่ 2	40

ขั้นตอนการเรียนรู้	วิธีการดำเนินการเรียนรู้	สื่อการสอน	เวลา (นาที)
	<p>อยู่ร่วมกันในหนึ่งกลุ่ม เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน(ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนไว้ล่วงหน้า)</p> <p>2.2 ผู้สอนนำชมพู่ ฝรั่ง ตะขบ การเวก ขอบลับ ประด มะม่วง ลำไย น้อยหน่า มาให้ผู้เรียนศึกษาลักษณะรูปร่าง และเมล็ดพืชของเมล็ดถั่ว ข้าวโพดและเมล็ดแตงโม(มีทั้งในรูปแบบที่กินได้และเมล็ดแบบสด)</p> <p>2.3 ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนเลือกรับประทานผลไม้คนละ 1-2 ผลและเลือกรับประทานเมล็ด 1 ชนิด(ในแต่ละกลุ่มต้องกินครบทุกอย่างให้ผู้เรียนแบ่งกันภายในกลุ่ม)</p> <p>2.4 ผู้สอนให้ผู้เรียนเลือกดอกของผลไม้แต่ละชนิดมาเปรียบเทียบกับผลที่ผู้เรียนรับประทานและทำการผ่าเมล็ดเพื่อศึกษาโครงสร้างภายในของเมล็ด</p>		
	<p>2.5 ผู้สอนถามนักเรียนว่าจากการเรียนเรื่องการถ่ายละอองเรณู นักเรียนคิดว่าผลไม้และเมล็ดที่ผู้เรียนรับประทานนั้นเกิดจากส่วนใดของดอก</p> <p>2.6 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับใบความรู้ที่ 1 เรื่องการเกิดผล ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำใบงานที่ 1 เรื่องการเกิดผลและการเกิดเมล็ดใบความรู้ที่ 2 เรื่องการเกิดเมล็ดและใบงานที่ 2 เรื่อง</p>		
<p>ขั้นที่ 5 ขั้นสร้างองค์ความรู้</p>	<p>1. ผู้เรียนรายงานการทำใบงาน และความรู้ที่ได้รับจากการทำใบงาน โดยผู้สอนถามสมาชิก</p>		20

ขั้นตอนการเรียนรู้	วิธีการดำเนินการเรียนรู้	สื่อการสอน	เวลา (นาที)
	<p>ในแต่ละกลุ่มว่า “มีคำถามใดบ้างที่ผู้สอนถามไปและยังไม่ได้ตอบ ให้ผู้เรียนช่วยตอบคำถามนั้น”</p> <p>2. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น</p> <p>3. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปองค์ความรู้</p>		
ขั้นที่ 6 ขั้นสะท้อนความคิด	<p>1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาผลไม้หรือผักท้องถิ่นบอกชนิดของผลและวาดส่วนประกอบของเมล็ดส่ง</p>		10

การวัดและประเมินผล (ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ ด้านคุณลักษณะ)

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือการวัด	เกณฑ์
ด้านความรู้	<p>1. สืบค้นข้อมูล ตำรวจตรวจสอบสรุปส่วนประกอบและชนิดของผล</p> <p>2. สืบค้นข้อมูล ตำรวจตรวจและสรุปการเกิดผลเมล็ดและส่วนประกอบของเมล็ด</p> <p>3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการวัดดัชนีการงอกของเมล็ดพันธุ์</p>	1. การตรวจใบงานที่ 1 และใบงานที่ 2	1. นักเรียนทำใบงานได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 80
ด้านทักษะกระบวนการ	<p>1. สืบค้นข้อมูล ตำรวจตรวจและสรุปการเกิดผลเมล็ดและส่วนประกอบของเมล็ด</p> <p>2. สืบค้นข้อมูล ตำรวจตรวจสอบและสรุปถึงการงอกของเมล็ดชนิดต่างๆและปัจจัยที่มีผลต่อ</p>	1. การตรวจใบงานที่ 1 การสังเกตการณ์ตอบคำถาม	1. นักเรียนชี้ส่วนประกอบได้ถูกต้องอย่างน้อย 4 ส่วนจาก 6 ส่วน

	การงอกของเมล็ด		
ด้านคุณลักษณะ (Attribute)	ความสนใจและความกระตือรือร้น มีการแสดงความคิดเห็นยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ให้ความร่วมมือแก่หมู่คณะ ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด ปฏิบัติตามกฎกติกาที่ระบุไว้ในกิจกรรม	1.การสังเกตภาพรวม 2.ผู้เรียนทำใบงานและกิจกรรมได้ถูกต้อง	1.ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมต่างๆในการทำงานและผลงาน

สื่อการสอน/ อุปกรณ์ / แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชีววิทยา 3
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต
3. ใบงานที่ 1 เรื่องการเกิดและโครงสร้างของผล
4. ใบงานที่ 2 เรื่องการเกิดและโครงสร้างของเมล็ด

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(..นางสาวอรนุช บุญชู.....)

ตำแหน่ง ครู

...../...../.....

(ตัวอย่างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม)

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (ประเมินโดยผู้สอน)
 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบร่วมมือด้วยสถานการณ์ปัญหา รายวิชาชีววิทยา
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้ประเมิน วันที่ เดือน พ.ศ.
 สมาชิกกลุ่มที่

คำชี้แจง

1. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีข้อคำถามทั้งหมด 5 ด้านคือ ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มรวมทั้งหมด 25 ข้อ
2. ให้ผู้ประเมินเลือกตอบในช่องตัวเลขตามความจริง ตามระดับการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมดังนี้
 - 5 หมายถึง ดีมาก
 - 4 หมายถึง ดี
 - 3 หมายถึง ปานกลาง
 - 2 หมายถึง พอใช้
 - 1 หมายถึง ปรับปรุง

รายการพฤติกรรม	ระดับการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม					
1. นักเรียนเอาใจใส่ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และหรืองานที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพ					
2. นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงกลุ่มด้วยความเต็มใจ					
3. นักเรียนไม่ปฏิบัติงานอื่น นอกเหนือจากการทำงานภายในกลุ่ม					
4. นักเรียนสามารถทำงานเสร็จตามขอบเขตและกำหนดเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
5. นักเรียนพัฒนาและปรับปรุงงานในหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นหรือแก้ไขปัญหาหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น					
ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม					
6. นักเรียนรักษาความสัมพันธ์ที่ดี และสามารถสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มที่ช่วยให้เกิดผลดีกับงาน					
7. นักเรียนให้เกียรติ ยอมรับบทบาทหน้าที่ผู้อื่น และปฏิบัติต่อบุคคลอื่นด้วยความเคารพ					
8. นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสม					
9. นักเรียนปฏิบัติงานภายในกลุ่มให้เป็นไปตามที่แผนวางไว้					
10. นักเรียนมีความคล่องแคล่วในการทำงานกลุ่ม					
ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม					
11. นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่ม					
12. นักเรียนช่วยอธิบายให้สมาชิกอื่นฟังเมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจบทเรียน					
13. นักเรียนให้คำแนะนำวิธีการทำงานและให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม					
14. นักเรียนเต็มใจให้ความร่วมมือเมื่อสมาชิกอื่นในกลุ่มขอร้องให้ช่วยเหลือหรือทำงาน					

(ตัวอย่างแบบวัดจิตวิทยาาสตร์)

รายการพฤติกรรม	ระดับการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
15. นักเรียนมีความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมและบันทึกข้อมูลในการปฏิบัติกิจกรรม					
ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น					
16. นักเรียนอภิปรายประเด็นต่างๆด้วยถ้อยคำที่สุภาพ					
17. นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อกลุ่ม					
18. นักเรียนเสนอมุมมองหรือข้อคิดที่แตกต่างจากสมาชิกอื่นในกลุ่ม					
19. นักเรียนอภิปรายคัดค้านหรือเสนอแนะด้วยเหตุผล					
20. นักเรียนซักถามด้วยด้วยวาจาที่สุภาพเมื่อไม่เข้าใจ					
ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม					
21. นักเรียนสนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกอื่นอย่างมีเหตุผล					
22. นักเรียนเคารพกติกาและปฏิบัติตามมติของกลุ่มด้วยความเต็มใจ					
23. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม					
24. นักเรียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ภายในกลุ่ม					
25. นักเรียนเต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

(ตัวอย่างแบบวัดจิตวิทยาาสตร์)

คำชี้แจงในการตอบแบบวัด

1. แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ฉบับนี้ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการตอบ 30 นาที
2. แบบวัดจิตวิทยาาสตร์นี้ คำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียนหรือการสอบ แต่จะมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น ฉะนั้นขอให้นักเรียนตั้งใจทำให้ตรงกับความรู้สึกรักของนักเรียนมากที่สุด
3. แบบวัดจิตวิทยาาสตร์นี้ แบ่งออกเป็น 10 ด้าน ได้แก่

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็น | 2) ด้านความมีเหตุผล |
| 3) ด้านความใจกว้าง | 4) ด้านความซื่อสัตย์ |
| 5) ด้านความพยายามมุ่งมั่น | 6) ด้านความรอบคอบ |
| 7) ด้านความรับผิดชอบ | 8) ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ |
| 9) ด้านความคิดสร้างสรรค์ | 10) เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ |

4. การตอบแบบวัดจิตวิทยาาสตร์ ให้นักเรียนอ่านข้อความอย่างละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกหรือความคิดของนักเรียน ซึ่งมี 5 ระดับ

คะแนน	5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
คะแนน	4	หมายถึง	เห็นด้วย
คะแนน	3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
คะแนน	2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
คะแนน	1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

สถานภาพของนักเรียน

ชื่อ ชั้น เลขที่.....

ขอขอบคุณในความตั้งใจและความพยายามในการทำแบบวัดนี้ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง

ข้อความ	ระดับ				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านความอยากรู้อยากเห็น					
1. นักเรียนซักถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราววิทยาศาสตร์					
2. นักเรียนชอบไปชมงานนิทรรศการวิทยาศาสตร์					
3. นักเรียนนำการทดลองที่สนใจไปทดลองต่อที่บ้าน					
ด้านความมีเหตุผล					
4. เมื่อนักเรียนมีหลักฐานข้อมูลยืนยันว่าความรู้วิทยาศาสตร์ที่เพื่อนนำเสนอไม่ถูกต้องนักเรียนจะนำหลักฐานข้อมูลนั้นมาได้แย้ง					
5. เมื่อเพื่อนที่มีผลการเรียนดีทักท้วงว่า การทดลองของนักเรียนผิดพลาด นักเรียนจะไม่เชื่อโดยทันที					
6. เมื่อนักเรียนได้รับข้อมูลข่าวสารใดๆ ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะยอมรับ และนำมาใช้เสมอ					
ด้านความใจกว้าง					
7. ในการสรุปผลการทดลองในกลุ่มถึงแม้ว่านักเรียนจะไม่เห็นด้วยแต่ก็ยอมรับผลสรุปของสมาชิกส่วนใหญ่					
8. ถ้าเพื่อนแย้งวิธีการทดลองของนักเรียนและมีเหตุผลที่ดีกว่า นักเรียนพร้อมที่จะนำข้อเสนอแนะ					

ข้อความ	ระดับ				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ของเพื่อนไปปรับปรุงงานของตน					
9. เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนจะไม่หมดกำลังใจ					
ความซื่อสัตย์					
10. นักเรียนรายงานผลการทดลองตามที่ทดลองได้จริง					
11. เมื่อทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนจะไม่ลอกผลการทดลอง					
12. เมื่อครูมอบหมายให้ทำโครงการนอกแบบถึงประดิษฐ์วิทยาศาสตร์มาส่งนักเรียนจะไม่ประดิษฐ์ตามแบบที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ					
ด้านความพยายามมุ่งมั่น					
13. ถึงแม้งานค้นคว้าที่ทําอยู่มีโอกาสสำเร็จได้ยาก นักเรียนจะยังค้นคว้าต่อไป					
14. นักเรียนไม่ล้มเลิกการทดลองทันทีเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดกับที่เคยได้เรียนมา					
15. เมื่อทราบว่าชุดการทดลองที่นักเรียนสนใจต้องใช้ระยะเวลาในการทดลองนาน นักเรียนก็ไม่เปลี่ยนไปศึกษาชุดการทดลองที่ใช้เวลาน้อยกว่า					
ด้านความรอบคอบ					
16. นักเรียนไม่สรุปผลการทดลองทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง					
17. นักเรียนทำการทดลองซ้ำๆ ก่อนที่จะสรุปผลการ					

ข้อความ	ระดับ				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ทดลอง					
18. นักเรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง					
ด้านความรับผิดชอบ					
19. เมื่อครูมอบหมายให้ห้องของนักเรียนดูแลความสะอาดห้องปฏิบัติการแม้ว่าครูจะไม่ได้เจาะจงตัวบุคคล แต่นักเรียนก็ทำตามที่ครูสั่ง					
20. เมื่อนักเรียนและเพื่อนได้รับมอบหมายให้เก็บล้างอุปกรณ์การทดลองแม้ว่าเพื่อนจะไม่ทำ แต่นักเรียนก็ยังทำต่อไป					
21. ในการทำงานกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำงานผิดพลาด นักเรียนจะยอมรับความ ผิดพลาดที่เกิดขึ้นต่อสมาชิกในกลุ่ม					
ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ					
22. เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนมีปัญหาในการทดลอง แม้ว่าเพื่อนจะไม่ได้ขอความช่วยเหลือ นักเรียนก็ยื่นมือเข้าช่วยเหลือ					
23. เมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทดลองที่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาคด้วยตนเองได้ นักเรียนจะขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น					
24. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี					
ด้านความสร้างสรรค์					
25. เมื่อนักเรียนมีแนวคิดแตกต่างไปจาก เพื่อนใน					

ข้อความ	ระดับ				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
กลุ่ม นักเรียนก็กล้าที่จะนำเสนอให้เพื่อนได้รับรู้					
26. นักเรียนมีความสามารถในการคิดค้น รูปแบบวิธีการใหม่ๆ ในการทดลอง วิทยาศาสตร์					
27. นักเรียนชอบประดิษฐ์สิ่งต่างๆ จากวัสดุเหลือใช้ตามจินตนาการของตนเอง					
ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์					
28. นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ					
29. นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					
30. นักเรียนสนใจติดตามข่าวสารที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

(ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา)



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

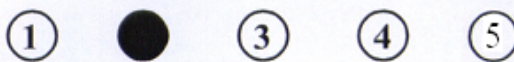
โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต เวลา 40 นาที

คำชี้แจง – แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน

- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
- ในการตอบให้ใช้ดินสอดำเบอร์ 2B ระบายวงกลมตัวเลือกในกระดาษคำตอบให้เต็มวง (ห้ามระบายนอกวง) ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ ต้องลบรอยระบายเดิมให้สะอาด หมกรอยดำเสียก่อน แล้วจึงระบายวงกลมตัวเลือกใหม่

ตัวอย่าง ถ้าตัวเลือก “ข” เป็นคำตอบที่ถูกต้องให้ระบายดังนี้



<p>ผลการเรียนรู้ข้อที่ 4. สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบาย อภิปราย และสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของดอก วัฏจักรชีวิตและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและการขยายพันธุ์พืช รวมทั้งการวัด อัตราการเจริญเติบโตของพืช</p> <p>1.การสืบพันธุ์ของ สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่ลูกมีโอกาสแตกต่างไปจากพ่อแม่มากที่สุด</p> <p>ก. มะม่วงที่เจริญจากการเพาะเมล็ด</p> <p>ข. มะนาวที่เจริญมาจากกิ่งตอน</p> <p>ค. เฟิร์นที่เจริญจากสปอร์</p> <p>ง. กกล้วยที่เจริญจากการแตกหน่อ</p> <p>2.ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. ดอกสมบูรณ์เพศทุกชนิดจัดเป็นดอกสมบูรณ์</p>	<p>ข. ดอกไม่สมบูรณ์เพศบางชนิดจัดเป็นดอกสมบูรณ์</p> <p>ค. ดอกสมบูรณ์เพศบางชนิดจัดเป็นดอกไม่สมบูรณ์</p> <p>ง. ดอกสมบูรณ์บางชนิดเป็นดอกไม่สมบูรณ์เพศ</p> <p>3.ข้อใดกล่าวถึงลักษณะที่ใช้ในการจำแนกประเภทของ พืชดอกพร้อมยกตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง</p> <p>ก. ดอกเดี่ยว คือ ดอกหนึ่งดอกบนก้านดอก เช่น กกล้วยไม้</p> <p>ข. ดอกช่อ คือ ดอกหลายดอกอยู่บนก้านดอกหลาย ก้าน เช่น เข็ม</p> <p>ค. ดอกสมบูรณ์ คือ ดอกที่มีอวัยวะสืบพันธุ์ครบทั้ง สองเพศ เช่น ชบา</p> <p>ง. ดอกไม่สมบูรณ์ คือ ดอกที่มีองค์ประกอบไม่ครบ เช่น มะละกอ</p>
---	---

4. ดอกไม้ต่อไปนี้ ข้อใดมีลักษณะเหมือนกัน คือเป็นดอกเดี่ยว เป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ และรังไข่ฝังลงในฐานรองดอก
- กล้วย พุทธรักษา เฟื่องฟ้า
 - ผักทอง ตำลึง มะละกอ
 - จำปี กระดังงา น้อยหน้า
 - ทานตะวัน บานชื่น ดาวเรือง
5. พืชในข้อใดที่ดอกแต่ละดอกมีหลายรังไข่ (ovary)
- ผักทอง กล้วย ขนุน
 - ขยอ สับปะรด หม่อน
 - การเวก ทูเรียน บัวหลวง
 - จำปา กระดังงา สตรอว์เบอร์รี่
6. ข้อใดแสดงว่าพืชดอกมีวิวัฒนาการสูงกว่าสน
- มีการถ่ายเรณูที่ซับซ้อนกว่า
 - ช่วงชีวิตที่เป็นแกมีโทไฟต์เด่นชัดกว่า
 - ระบบป้องกันภัยให้เอ็มบริโอในเมล็ดแข็งแรงกว่า
 - มีช่วงชีวิตที่เป็นสปอร์โรไฟต์นานกว่า
- ข้อ A และ B
 - ข้อ B และ C
 - ข้อ A และ C
 - ข้อ C และ D
7. ข้อแตกต่างระหว่างแกมีโทไฟต์และสปอร์โรไฟต์ของพืชดอกคือข้อใด
- ขนาดและอายุ
 - ขนาดและจำนวนโครโมโซม
 - อายุและจำนวนโครโมโซม
 - ขนาด อายุ และจำนวนโครโมโซม
8. ข้อใดเป็นเซลล์แฮพลอยด์ทั้งหมด
- ไมโครสปอร์ ละอองเรณู และ เมกะสปอร์มาเทอร์เซลล์
 - ไมโครสปอร์มาเทอร์เซลล์ เมกะสปอร์ และ ไมโครสปอร์
 - เมกะสปอร์ ไมโครสปอร์ และ ทิวบ์นิวเคลียส
 - ไมโครสปอร์มาเทอร์ เซลล์ อีมบริโอ เมกะสปอร์มาเทอร์เซลล์
9. อีมบริโอของขบชาติพบได้กับโครงสร้างใดของเฟิร์นข้าหลวงหลังลาย
- อาร์คีโกเนียม
 - ไซโกต
 - แกมีโทไฟต์เพศเมีย
 - อับสปอร์
10. โครงสร้างในข้อใดไม่ได้ทำหน้าที่สะสมอาหารสำหรับเลี้ยงเอ็มบริโอ
- | | |
|--------------------------|-----------------|
| a. เนื้อที่ฉ่ำน้ำของสั่ม | b. เนื้อมะพร้าว |
| c. จาวมะพร้าว | d. น้ำมะเขือเทศ |
- ข้อ a และ b
 - ข้อ a และ d
 - ข้อ b และ c
 - ข้อ c และ d
11. ข้าวโพดมีโครโมโซม $2n=20$ จำนวนโครโมโซมที่พบในโพลาร์นิวเคลียส สเปิร์มนิวเคลียส และ ไมโครสปอร์มาเทอร์เซลล์เป็นข้อใดตามลำดับ
- 10 10 10
 - 20 10 20
 - 20 10 10
 - 10 10 20
12. Sperm nuclei ของพืช และ Sperm ของสัตว์ต่างกันหรือไม่อย่างไร
- ไม่ต่างกันเพราะต่างก็เป็นผลจากการแบ่งแบบ meiosis

ข. ไม่ต่างกันเพราะต่างก็เป็นผลจากการแบ่งแบบ meiosis และ mitosis

ค. ต่างกันเพราะ การแบ่งแบบ meiosis ของพืช เป็นผลจาก microspore

ง. ต่างกันเพราะ Sperm ของสัตว์ เป็นผลจากการแบ่งแบบ meiosis ซ้อนกันสองครั้ง

13. แกมีโทไฟต์เพศเมียของพืชดอกคือส่วนใด

ก. Egg

ข. Ovule

ค. embryo sac

ง. endosperm

14. ข้อความต่อไปนี้กล่าวถึงวิธีการผสมเกสรแบบต่างๆ ในพืชชนิดต่างๆ วิธีใดที่เป็นผลเสียต่อวิวัฒนาการของพืชมากที่สุด

ก. เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียอยู่คนละดอก

ข. เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียสุกแก่ไม่พร้อมกัน

ค. ยอดเกสรตัวเมียไม่โผล่พ้นกลีบดอก จึงรับเกสรจากดอกเดียวกันเท่านั้น

ง. กลีบดอกมีลักษณะเป็นหลอดยาว ขอมให้ผู้ผสมพันธุ์บางชนิดเท่านั้นนำเกสรจากดอกพันธุ์เดียวกันเข้าไปในดอก

15. การถ่ายละอองเรณูหมายถึงข้อใด

ก. การที่ละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย

ข. การที่ละอองเกสรเพศผู้งอกที่เกสรเพศเมีย

ค. การที่สเปิร์มเข้าไปผสมกับไข่ในรังไข่

ง. การที่ละอองเกสรเพศผู้งอกเป็นหลอดแล้วสเปิร์มเข้าไปผสมกับไข่

16. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวผิดจากความเป็นจริง

ก. พืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ มีการผสมตัวเองได้

ข. พืชที่มีดอกสมบูรณ์ มีการผสมตัวเองได้

ค. พืชที่มีไม่ดอกสมบูรณ์เพศ จะผสมข้ามต้นได้

ง. พืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ มีการผสมข้ามต้น ไม่ได้

17. การถ่ายละอองเกสร (Pollination) ของดอกไม้ตามภาพ จะเกิดแบบข้อใด



ก. เกิดข้ามดอกในต้นเดียวกันและอาศัยลม

ข. เกิดในดอกเดียวกันและอาศัยแมลง

ค. เกิดข้ามดอก ต่างต้นกัน อาศัยแมลง

ง. เกิดข้ามดอก ต่างต้นกัน และอาศัยลม

18. พืชในข้อใดมีการปฏิสนธิซ้อนทั้งหมด

ก. ช้างนางคลี่ สนทะเล ว่านสี่ทิศ และหน้าวัว

ข. ตะไคร้ พุดต่าง มะกรูด และสาหร่ายหางกระรอก

ค. จันทน์ผา เฟือก สร้อยสุกรม และหญ้าถอดปล้อง

ง. ชายผ้าสีดา จอก คะน้า และสนหางสิงห์

19. ผลของการปฏิสนธิซ้อนในพืช ทำให้เกิดสิ่งใด

ก. ลูกเอ็มบริโอและเนื้อเยื่อสะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอ

ข. เอ็มบริโอและใบสะสมอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอ

ค. เนื้อเยื่อสะสมอาหารและส่วนที่เจริญไปเป็นต้นอ่อน

ง. ผลและเมล็ดเพื่อเจริญและงอกเป็นต้นพืช

20. ข้อใดเรียงลำดับความจำเป็นของการเกิดการผสมข้ามต้นและข้ามดอกจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง

1. monoecious plant

2. dioecious plant

3. complete flower

4. incomplete flower

5. Perfect flower

6. imperfect flower

ก. 1, 4 และ 6

ข. 2, 6 และ 4

ค. 4, 6 และ 2

ง. 5, 3 และ 1

21. ผลของมะเขือ พุรีชน และสตรอว์เบอร์รี่เกิดจากดอกแบบใด ตามลำดับ

A. ดอกเดี่ยวมีรังไข่เดี่ยว

B. ดอกเดี่ยวมีหลายรังไข่

C. ดอกช่อย่อยที่มีรังไข่เดี่ยว

D. ดอกช่อย่อยที่มีหลายรังไข่

ข้อ	ผลกลุ่ม	ผลรวม
A	เกิดจากดอก 1 ดอกที่มีรังไข่หลายอัน	เกิดจากดอกช่อที่มีดอกย่อยจำนวนมาก
B	เกิดจากดอกช่อที่มีดอกย่อยจำนวนมาก	เกิดจากดอก 1 ดอกที่มีรังไข่หลายอัน
C	ผลย่อยติดอยู่บนฐานดอก	ผลย่อยติดกับแกนช่อดอก
D	ผลย่อยติดกับแกนช่อดอก	ผลย่อยติดอยู่บนฐานดอก

ก. D, B, C

ข. C, A, D

ค. B,D,A

ง. A,C,B

22. ข้อใดกล่าวถูกต้องระหว่างผลกลุ่มกับผลรวม

ก. ข้อ A และ C

ข. ข้อ A และ D

ค. ข้อ B และ C

ง. ข้อ B และ D

23. การใช้จิบเบอเรลลินเพื่อแก้ไขสภาพพักตัวของเมล็ดสามารถทำได้ในกรณีที่มีการพักตัวของเมล็ดเกิดจากสาเหตุใด

ก. เมล็ดมีคิวทินเคลือบ

ข. เมล็ดมีสารเคมียับยั้งการงอก

ค. เปลือกหุ้มเมล็ดหนาและแข็ง

ง. เอ็มบริโอเจริญไม่เต็มที่

24. ส่วนที่เป็น “ไขแดง” ของไขไก่เปรียบได้กับส่วนใดในเมล็ดพืชชั้นสูง

ก. เอ็มบริโอ

ข. ใบเลี้ยง

ค. เอนโดสเปิร์ม

ง. เอ็มบริโอและเอนโดสเปิร์ม

25. สภาวะใดไม่จำเป็นต้องการงอกของเมล็ดพืชโดยส่วนใหญ่

ก. มีออกซิเจนเพียงพอต่อกระบวนการหายใจ

ข. มีน้ำเพียงพอสำหรับการทำงานของเอนไซม์

ค. มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ง. ใบเลี้ยงได้รับแสงเพียงพอต่อการสร้างอาหาร

26. ส่วนของถั่วลิสงต้ม ข้าว เนื้อมะพร้าว ที่นำมารับประทาน เป็นโครงสร้างใดตามลำดับ

ก. ผล เมล็ด เนื้อผล

ข. ใบเลี้ยง ผล เมล็ด

ค. เมล็ด เอนโดสเปิร์ม เอนโดสเปิร์ม

ง. เอนโดสเปิร์ม ใบเลี้ยง ใบเลี้ยง

27. ข้อใดคือคำจำกัดความของคำว่า “เมล็ด

ก. ส่วนที่อยู่ภายในผล

ข. สปอโรไฟต์สำหรับไว้แพร่พันธุ์

ค. แกมีโทไฟต์ที่จะให้กำเนิดสปอโรไฟต์

ง. สปอโรไฟต์ต้นเล็กที่มีอาหารเลี้ยงอยู่โดยรอบ

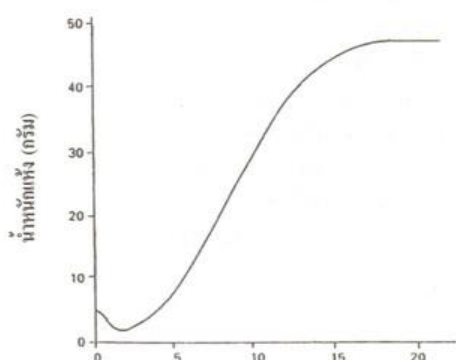
<p>28. เมล็ดพืชในข้อใดจัดเป็นผล (fruit) ในทางชีววิทยา</p> <p>ก. เมล็ดถั่วเขียวและเมล็ดบัว</p> <p>ข. เมล็ดข้าวโพดและเมล็ดทานตะวัน</p> <p>ค. เมล็ดพืชทองและเมล็ดกระถิน</p> <p>ง. เมล็ดถั่วแดงและเมล็ดบวบ</p>	<p>จากการเพาะเมล็ดพืช 3 ชนิด ที่มีความสมบูรณ์เท่าเทียมกัน ได้ผลตามตาราง</p>																																			
<p>29. ถ้าต้องการเก็บมะละกอไว้ให้นานที่สุด โดยเมล็ดนี้ยังสามารถที่จะงอกได้ ควรเก็บไว้อย่างไร</p> <p>ก. เก็บไว้ในที่แห้งและอุณหภูมิต่ำ</p> <p>ข. เก็บไว้ในตู้ หรือห้องเก็บของที่มาเชื้อโรคแล้ว</p> <p>ค. เก็บให้มีความชื้นอยู่พอสมควร เพื่อรักษาเซลล์ให้มีชีวิต</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">จำนวนวัน หลังเพาะ</th> <th colspan="3">จำนวนเมล็ดที่งอกในแต่ละวัน</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20</td> <td>50</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>70</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>80</td> <td>50</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0</td> <td>50</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	จำนวนวัน หลังเพาะ	จำนวนเมล็ดที่งอกในแต่ละวัน			A	B	C	1	0	0	0	2	0	0	0	3	20	50	0	4	70	50	80	5	80	50	70	6	30	50	30	7	0	50	20
จำนวนวัน หลังเพาะ	จำนวนเมล็ดที่งอกในแต่ละวัน																																			
	A	B	C																																	
1	0	0	0																																	
2	0	0	0																																	
3	20	50	0																																	
4	70	50	80																																	
5	80	50	70																																	
6	30	50	30																																	
7	0	50	20																																	
<p>30. เมื่อเลี้ยวข้าวโพด มักจะมีเชื้อเห็บติดพัน เยื่อนี้เปรียบเทียบกับได้กับส่วนใดของพืชชนิดอื่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กาบมะพร้าว 2. เนื้อขนุน 3. เปลือกหุ้มถั่วลิสง 4. เปลือกหุ้มเมล็ดถั่วเขียว <p>ก. 1, 2, และ 3</p> <p>ข. 2, 3, และ 4</p> <p>ค. 1, 2, และ 4</p> <p>ง. 1, 3, และ 4</p>	<p>32. ข้อใดเป็นลำดับความแข็งแรงของเมล็ดจากมากไปน้อย</p> <p>ก. B, A, C</p> <p>ข. B, C, A</p> <p>ค. C, A, B</p> <p>ง. A, B, C</p> <p>33. การอนุรักษ์พันธุ์พืชที่หายาก วิธีการใดที่จะเก็บรักษาพันธุ์ไว้ได้ยาวนาน และเหมาะสมที่สุด</p> <p>ก. การเก็บเมล็ดไว้ในที่อุณหภูมิต่ำและปลอดเชื้อ</p> <p>ข. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทำให้ขยายพันธุ์ได้มาก</p> <p>ค. การทำเมล็ดเทียม รักษาไว้ในที่แห้งและอุณหภูมิต่ำ</p> <p>ง. การทำเมล็ดเทียม ทำให้ไม่มีการกลายพันธุ์</p>																																			
<p>31. หากที่บ้านของนักเรียนมีต้นมะขามเปรี้ยว และต้องการปลูกมะขามหวานพันธุ์น้ำผึ้งสีทอง นักเรียนเลือกการขยายพันธุ์วิธีใด เพราะเหตุใด</p> <p>ก. การตอน เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก</p> <p>ข. การใช้เมล็ดเพาะ เพราะได้จำนวนมาก</p> <p>ค. การทาบกิ่ง เพราะมีต้นที่มีรากแก้ว ทำให้แข็งแรงทนทาน</p> <p>ง. การติดตา เพราะมะขามเป็นพืชที่เปลือกลอกได้ง่ายและสะดวก</p>	<p>34. ถ้าต้องการขยายพันธุ์พืชส้มโอเพิ่มขึ้นหลายๆควรทำโดยวิธีใด</p> <p>ก. การตอนกิ่ง</p> <p>ข. การทาบกิ่ง</p> <p>ค. การเพาะเมล็ด</p> <p>ง. การผสมเกสร</p>																																			

35. ข้อใดไม่ใช่กระบวนการเจริญเติบโตของพืช

(ความจำ)

- ก. การเพิ่มจำนวนเซลล์
- ข. การเพิ่มขนาดของเซลล์
- ค. การเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง
- ง. การเปลี่ยนแปลงสารอินทรีย์ในเซลล์ให้เหมาะสมกับหน้าที่

ใช้ข้อมูลกราฟตอบคำถามข้อ 36



36. จากกราฟการเจริญเติบโตของพืชข้อสรุปในข้อใด **กล่าวไม่ถูกต้อง**

- ก. กราฟมีความชันต่ำแสดงว่ามีการเติบโตน้อยมาก หรือมีการเติบโตอย่างช้าๆ
- ข. เส้นกราฟจะเริ่มชันขึ้นเรื่อยๆ เป็นระยะที่มีการเติบโตมากเป็นพิเศษ (speed up)
- ค. ในระยะที่เส้นกราฟจะขนานกับแกนนอน แสดงว่าไม่มีการเติบโตเพิ่มขึ้นเนื่องจากถึงจุดโตเต็มที่แล้ว
- ง. ในระยะที่เส้นกราฟจะขนานกับแกนนอน แสดงว่าไม่มีการเติบโตหรือหยุดการเจริญเติบโต

37. เกณฑ์ในการวัดการเจริญเติบโตของพืช ที่ดีที่สุด

- ก. การหามวลคงที่
- ข. การวัดความสูง
- ค. การชั่งน้ำหนัก
- ง. การนับจำนวนเซลล์

38. พืชที่มีสาขายืดยาวออกไปเรื่อยๆ และมีรากที่แตกแขนงแทรกไปตามเดิม ถือว่าเป็นการเจริญของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง เพราะอะไร

- ก. มีการเพิ่มจำนวนเซลล์โดยวิธีไมโทซิส
- ข. เซลล์มีการเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลง
- ค. เซลล์มีการเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหน้าที่
- ง. มีการเพิ่มจำนวนเซลล์ เพิ่มขนาด และการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์

39. การสร้างกราฟการเจริญเติบโตของต้นถั่วแต่เริ่มงอกจนถึงเจริญเติบโตเต็มที่ เป็นรูปตัว S ใช้

ข้อมูลใด

- ก. ความสูง, น้ำหนักสด
- ข. ความสูง, น้ำหนักแห้ง
- ค. น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้ง
- ง. ความสูง, น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้ง

40. ข้อจำกัดของการวัดการเจริญเติบโตของพืช ข้อใด **กล่าวไม่ถูกต้อง**

- ก. การวัดน้ำหนักสดของพืช อาจไม่ได้ค่าน้ำหนักที่แท้จริง เพราะพืชมีน้ำอยู่มากจึงต้องใช้ตัวอย่างจำนวนมาก
- ข. การวัดน้ำหนักแห้งของพืชต้องนำพืชมาตากแห้งก่อน จึงใช้ตัวแทนพืชจำนวนเพียงเล็กน้อยก็ได้
- ค. การนับจำนวนใบ ถ้าพืชมีจำนวนใบมากจะไม่สะดวกในการนับและต้องใช้ตัวอย่างจำนวนมาก
- ง. การวัดความสูงของต้นเหมาะสมสำหรับพืชขนาดเล็ก ถ้าพืชมีความสูงมากอาจวัดไม่ได้