

ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ตุลาคม 2559

ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางศึกษาและการจัดการเรียนรู้

ตุลาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่ม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ตุลาคม 2559

นริศรา วรรณโกษิตย์. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ ศิริภัทราชัย.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนธัญบุรี จำนวน 45 คน ได้มาจากการสุ่มเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยเลือก ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ แบบแผนการวิจัยคือ One Group Pretest – Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ 3) แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t – test Dependent Samples และ One Samplet – test

สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และมีคะแนนเฉลี่ยผ่านตามเกณฑ์ร้อยละ 70

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือมีพฤติกรรมกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้น

EFFECT OF USING 7E LEARNING CYCLE MODEL AND COOPERATIVE LEARNING
ON SCIENCE ACHIEVEMENT AND GROUP WORK BEHAVIOR
OF TWELFTH GRADE STUDENTS ATTHANYABURI SCHOOL



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Program in Education Science and Learning Management
at Srinakharinwirot University
October 2016

Narisara Wannagosit. (2016). *Effect of 7E learning cycle model and cooperative learning on science achievement and group work behavior of twelfth grade students at Thanyaburi School*. Master thesis M.Ed. (Program in Educational Sciences and Learning Management). Bangkok: Graduate School. Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Asst. Prof. Dr. Porn-tip Siripatrachai.

The purpose of this research was to study the level of scientific learning achievement and group work behavior of twelfth-grade students using the 7E learning cycle model and cooperative learning. The cluster-sampling technique was used and yielded forty five twelfth-grade students who enrolled in the first semester of the 2015 academic year at Thanyaburi School, Pathum Thani. The research design was the one group pretest-posttest model. The instruments used in this study included: 1) lesson plans; 2) a science achievement test; and 3) a group work behavior questionnaire. The dependent sample t-test and One Sample t-test were applied as a form of statistical data analysis.

The results of this research are shown below:

The scientific and academic achievement scores of the students were significantly higher after learning through the 7E learning cycle model and cooperative learning at a .05 level of statistical significance and higher than the percentage (70%) .

The students demonstrated higher levels of group-work behaviors after learning through the 7E learning cycle model and cooperative learning at a .05 level of statistical significance and revealed that the mean scores were at good and higher levels.

ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. พรทิพย์ ศิริภัทราชัย ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ได้เสียสละเวลาอันมีค่า ในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาการทำการวิจัย จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ อาจารย์ ดร. สนอง ทองปาน อาจารย์ ดร. รจนา คลี่ฉายา อาจารย์ ดร. สุชาวัลย์ หาญขจรสุข และอาจารย์ดร. วันเพ็ญ ประทุมทอง คณะกรรมการสอบและตรวจสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์อีกทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุงปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ชนะวัฒน์ บุญนาค ประธานกรรมการสอบปริญญานิพนธ์และให้คำแนะนำในการปรับปรุงปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย ในการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ แขนงการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือ ตลอดจนให้คำปรึกษาและขอแนะนำ อันเป็นประโยชน์แก่การวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการชวา หมื่นมี ผู้อำนวยการโรงเรียนธัญบุรี และคณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนธัญบุรีทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยในครั้งนี้ให้ผ่านพ้นไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ แขนงการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่มีส่วนให้คำแนะนำปรึกษาและให้กำลังใจ ขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/10 โรงเรียนธัญบุรีทุกๆ คน ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดาผู้ล่วงลับ และครอบครัวอันเป็นที่รัก ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเสมอมา ทั้งในการเรียนและการทำวิจัย คุณค่าและประโยชน์ใดๆ จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่อง บูชา บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

นริศรา วรรณโกษิตย์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ	18
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	31
เอกสารเกี่ยวกับพฤติกรรมกลุ่ม	40
3 วิธีดำเนินการวิจัย	46
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	46
แบบแผนการวิจัย	47
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	51
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	52
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	57
สรุปผลการวิจัย	57
อภิปรายผลการวิจัย	58
ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	69
ภาคผนวก ก	70
ภาคผนวก ข	72
ภาคผนวก ค	76
ภาคผนวก ง	80
ภาคผนวก จ	108
ประวัติย่อผู้วิจัย	113

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบขั้นการสอนโดยใช้วัฏจักรความรู้ 5 ชั้น (5E) และวัฏจักรความรู้ 7 ชั้น (7E)	14
2 แสดงการเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่ ...	35
3 คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น	36
4 แสดงวิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้และตัวอย่างเครื่องมือ	39
5 แสดงแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest design	47
6 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	54
7 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) และ การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยวัดก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้และเปรียบเทียบกับ เกณฑ์	55
8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 (7E) ชั้นร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	73
9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์	74
10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	75
11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่รับ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	77
12 คะแนนพฤติกรรมกลุ่มก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังจากได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	79

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 3 ขั้น	9
3 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 ขั้น	10
4 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น	11
5 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และ 7 ขั้น	12



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ ของประเทศสมาชิกองค์กรเพื่อความร่วมมือพัฒนาเศรษฐกิจ: OECD หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าการสอบ PISA (Programmed for International Student Assessment) ในปีการศึกษา 2555 พบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 50 จากทั้งหมด 65 ประเทศมีคะแนนวิทยาศาสตร์ 444 คะแนน จากค่าเฉลี่ย 501 คะแนน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศ แสดงให้เห็นว่าขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังไม่ดีเท่าที่ควร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2556: 1) ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินผลการศึกษาในระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET (Ordinary National Education Test) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2556 ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศและเมื่อพิจารณาเฉพาะรายวิชาชีววิทยา ก็พบว่าคะแนนเฉลี่ยก็ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศด้วยเช่นกัน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2556: 1) จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำ ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขในการเรียนการสอนสิ่งแรกที่ครูควรตระหนักคือการให้นักเรียนได้รับความรู้มากที่สุดตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้ อีกทั้งจะต้องได้ฝึกใช้ปัญญาขั้นสูงกว่าการท่องจำนั่นคือ การใช้สติปัญญาด้านการรู้จักคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่สำคัญมากต่อผู้เรียน โดยทั่วไปการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนมักจะใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ด้านเนื้อหาและการลงมือปฏิบัติ แต่ในปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแพร่กระจายไปทั่วโลก ความรู้ ทักษะ และความก้าวหน้าในด้านต่างๆ จึงเป็นทุนสำคัญของสังคมในศตวรรษที่ 21 ด้วยประเทศไทยจึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะพื้นฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับเยาวชนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งไม่จำกัดเพียงแต่การอ่าน การเขียน และการคำนวณ เท่านั้น แต่ยังรวมถึงทักษะคิดและการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความรอบรู้ในเทคโนโลยีสาขาต่างๆ เพื่อให้ประเทศเกิดการพัฒนาในทางที่ดียิ่งๆขึ้นไป (Leon M Lederman. 2555: 1) ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของไอน์เซนคราฟต์ (Eisenkraft. 2550: 57-59) เป็นการสอนที่ขยายรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 (5E) ขั้น เป็น 7 ขั้น เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้งจากพื้นความรู้เดิมของนักเรียนจะทำให้ครูได้พบเห็นว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด นอกจากนี้ยังมีขั้นที่เน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้

ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีขั้นตอนการสอนและสาระสำคัญ คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความคิด 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นขยายความรู้และประยุกต์ใช้ (Eisenkraft. 2550: 57-59) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) จึงเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางความคิดขั้นสูงอีกด้วย ดังที่จินตารัตน์ แก้วพิกุล (2554: 14-15, 104-110) ได้ทำการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีคะแนนร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เหมาะสมกับศตวรรษที่ 21 แล้ว การเรียนแบบร่วมมือ ถือได้ว่าเหมาะสมในการนำมาใช้ในรายวิชาชีววิทยาที่จะพัฒนาความสามารถด้านวิชาการของผู้เรียนควบคู่ไปกับการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นกลุ่มเพื่อนจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และการแสดงออกของผู้เรียนเป็นอย่างมาก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนควรเน้นการเรียนเป็นกลุ่มให้มากขึ้น การจัดการเรียนการสอนที่เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพก็คือ การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับมาตรา 22, 23, 24 หมวด 4 แนวทางการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2545: 29) โดยการเรียนแบบร่วมมือยังมีผลบวกต่อพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก และมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น มีความรู้สึกดีต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียนและมีความรู้สึกดีต่อตนเอง ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถหลายด้านเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ถึงการทำงานร่วมกับผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนและ พิจารณาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักการแก้ปัญหา การตัดสินใจ (ทิตินา แชมมณี. 2555. 44-45; อ้างอิงจาก Slavin. 2533. *Cooperative learning. Review of Education Research.* p.12)

จากสภาพปัญหาและข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ตามแนวคิดของไอแซนเซนคราฟต์และการเรียนแบบร่วมมือ ตามแนวคิดของสลาบินโดยใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาชีววิทยา เรื่องพันธุศาสตร์ โรงเรียนธัญบุรี เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมกลุ่ม

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ

2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในรายวิชาชีววิทยาโดยใช้วิธีการสอนแบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้วิธีการสอนแบบแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 250 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 45 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยเลือก

ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยกระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลอง 20 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ

2. ตัวแปรตามได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์

2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ตามแนวคิดของไอน์เซน คราฟต์ (Eisenkraft. 2003: 57-59) และการเรียนแบบร่วมมือตามรูปแบบของสลาบิน (Slavin. 1990: 8) ซึ่งมีวิธีการสอนดังต่อไปนี้ คือ กำหนดให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียน แตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4-5 คน แบบละความสามารถกัน เป็นนักเรียน ผลการเรียนรู้สูง 1 คน ผลการเรียนรู้ปานกลาง 2-3 คน และผลการเรียนรู้ต่ำ 1 คน โดยผู้สอนจะแทรก การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบไม่เป็นทางการต่างๆ แทรกในชั้นสำรวจและค้นหาซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการสอน 7 ขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมหรือการทบทวนความรู้เดิมผู้เรียนมีอยู่

1.2 ขั้นสร้างความสนใจ ผู้สอนจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความสนใจกระตุ้นยั่วให้ผู้เรียน เกิดความอยากรู้อยากเห็นกิจกรรมการทดลองการนำเสนอข้อมูลการสาธิตข่าวหรือสถานการณ์ เหตุการณ์ฯลฯซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งกับสิ่งที่นักเรียนเคยรู้กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามกำหนด ประเด็นปัญหาที่จะศึกษาซึ่งนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

1.3 ขั้นสำรวจและค้นหา ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบปัญหาและให้ผู้เรียน ดำเนินการสำรวจตรวจสอบสืบค้นและรวบรวมข้อมูลโดยการวางแผนการสำรวจตรวจสอบลงมือ ปฏิบัติเช่นการสังเกตวัดทดลองและรวบรวมข้อมูลโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ ในขั้นตอนนี้โดยผู้สอนจะแทรกการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบไม่เป็นทางการโดยใช้เทคนิคการ พุดรอบวง (Round robin) , เทคนิคการเขียนรอบวง (Round table) , เทคนิคการพูดเป็นคู่ (Rally robin), เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (Rally table) และเทคนิคการคิดเดี่ยวคิดคู่ร่วมกันคิด (Think pair share) เลือกวิธีใดวิธีหนึ่ง

1.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนจัดกระทำข้อมูลโดยนำข้อเสนอ มূলเป็นตารางกราฟแผนภาพฯลฯ และให้ผู้เรียนวิเคราะห์แนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผลการทดลองโดยอ้างอิงหลักการทางวิชาการประกอบอย่างเป็นเหตุเป็นผลมี การอ้างอิงหลักฐานชัดเจนนอกจากนี้ผู้สอนยังมีหน้าที่จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายความคิด ด้วยตัวเองให้นักเรียนแสดงหลักฐานเหตุผลประกอบการอธิบาย

1.5 ขยายความรู้ ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ใช้สัญลักษณ์นิยามคำอธิบาย และทักษะไปสู่สถานการณ์ใหม่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในการตอบคำถามเสนอแนวทาง แก้ปัญหาตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาและออกแบบการทดลอง

1.6 ประเมินผล ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีทั้งการประเมินการ ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนที่นักเรียนขยายความคิด รวบรวมและค้นพบปัญหาใหม่โดยผู้สอนและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

1.7 ขยายความรู้และประยุกต์ใช้ ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอด หรือหัวข้อที่นักเรียนได้เรียนแล้วไปสู่การประยุกต์ใช้ความรู้ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหาใหม่หรือ สร้างสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หมายถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียน เรื่องพันธุศาสตร์ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตาม ตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกโดยวัดความสามารถ 5 ด้านคือ จำ เข้าใจวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้ และประเมินค่า โดยวัดทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

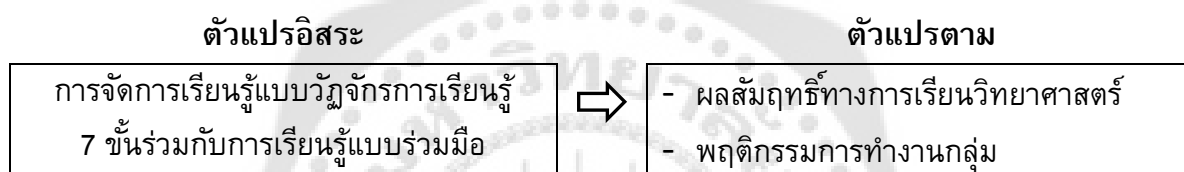
3. พฤติกรรมการทำงานกลุ่มหมายถึงพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่ม เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ซึ่งพฤติกรรมที่วัดมี 5 ด้านได้แก่ความ รับผิดชอบในการทำงานกลุ่มการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่มการให้ความช่วยเหลือเพื่อนใน กลุ่มการกล้าแสดงความคิดเห็นและการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการ วัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่มคือแบบประเมินพฤติกรรมกลุ่มโดยครูผู้สอน (ผู้วิจัย) ประเมินผู้เรียน รายกลุ่ม ซึ่งจะมีการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบประเมินที่ปรับปรุงจากพันทิพา ทัพเพียง (2550: 63)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี โดยใช้ กรอบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ตามแนวคิดของไอน์เซน คราฟต์ (Eisenkraft. 2003: 57-59) คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้น สำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขยายความคิด 6) ประเมินผลและ 7) ขยายความรู้และ ประยุกต์ใช้ความรู้ ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบไม่เป็นทางการตามแนวความคิดของ สลาวิน (Slavin. 1990: 8) คือ กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4-5 คน แบบละความสามารถกัน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2-3 คน และเรียนอ่อน 1 คน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือและร่วมมือกัน แก้ปัญหาหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการมอบหมายหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีการระดมความคิดมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของ

กลุ่มและร่วมกันสรุปผลเพื่อนำเสนอเป็นผลงานของกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ช่วยขยายแนวคิด โดยให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งใช้วิธีการเรียนร่วมมือแบบไม่เป็นทาง โดยใช้เทคนิคการพูดรอบวง (Round robin) , เทคนิคการเขียนรอบวง (Round table) , เทคนิคการพูดเป็นคู่ (Rally robin) , เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (Rally table) และเทคนิคการคิดเดี่ยวคิดคู่ร่วมกันคิด (Think pair share) เลือกวิธีใดวิธีหนึ่ง แทรกไปในขั้นสำรวจและค้นหาของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เพื่อศึกษาตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
2. พฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอยู่ในระดับดีขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.1 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้
 - 1.2 ความเป็นมาและแนวคิดสำคัญของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนสำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ
 - 2.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 2.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ
 - 2.4 เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ
 - 2.5 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.6 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 3.2 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.3 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกลุ่ม
 - 4.1 ความหมายของพฤติกรรมกลุ่ม
 - 4.2 องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม
 - 4.3 การสังเกตพฤติกรรม

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ซึ่งต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่างๆ จากครู หากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อว่านักเรียนมีวัฏจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวัฏจักรการเรียนรู้ดังนี้ (จินดารัตน์ แก้วพิกุล. 2554: 10)

1.1 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้

วัฏจักรการเรียนรู้เป็นการเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และการเรียนจากกลุ่มจัดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะการเรียนรู้แบบวัฏจักร หรือการเรียนรู้แบบค้นพบ ซึ่งเป็นการนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด จะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหา ที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป เป็นกระบวนการสร้างความรู้ที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ และเป็นวิธีหนึ่งที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบด้วยตนเองโดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2540: 13; กรมวิชาการ 2544: 80)

1.2 ความเป็นมาและแนวคิดสำคัญของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

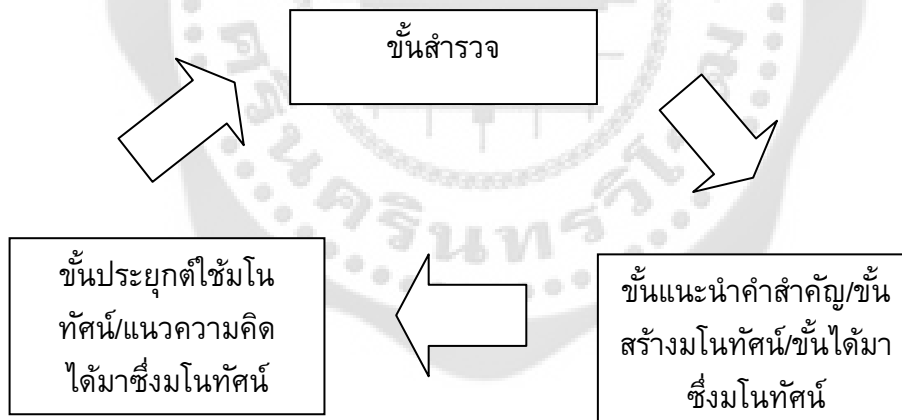
วัฏจักรการเรียนรู้พัฒนาขึ้นโดยคาร์พลัส (Lawson. 2001: 169; อ้างอิงจาก Karplus. 1977: 168-169) ในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยยึดทฤษฎีการพัฒนาศติปัญญาของ Piaget เป็นกรอบในการสร้าง คือการปรับตัวแบบขยายโครงสร้างปฏิบัติการเดิม และการปรับโครงสร้างปฏิบัติการคิด และการจัดระเบียบประสบการณ์สำหรับสิ่งเร้าใหม่ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ ขั้นสร้างแนวความคิด และขั้นค้นพบ/นำไปใช้ แต่มีครูจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจ 2 ขั้นตอนหลัง คือขั้นสร้างกับขั้นค้นพบ ดังนั้น บาร์แมนและโกตาร์ (ธัญชนก โหม่งกุดหลด. 2554: 98; อ้างอิงจาก Barman; & Kotar. 1989: 30 - 32) ได้ปรับปรุงเป็นขั้นสำรวจ ขั้นแนะนำโน้ตทัศน์ และขั้นประยุกต์มโนทัศน์ ต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้จัดแบ่งขั้นแนะนำโน้ตทัศน์ เป็นขั้นแนะนำคำสำคัญ ด้วยเหตุผลที่ว่าครูสามารถแนะนำหรืออธิบายคำสำคัญ หรือนิยาม ศัพท์เฉพาะให้กับนักเรียน แต่ไม่ใช่แนะนำโน้ตทัศน์ให้นักเรียน เพราะนักเรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตามได้มีการปรับเปลี่ยนชื่อของขั้นตอนที่ 2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นและได้ปรับเปลี่ยนขั้นสร้างมโนทัศน์เป็นขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ จะสังเกตเห็นว่าวัฏจักรการเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้ง 3 ขั้นตอน มี

ขั้นตอนที่สองเท่านั้น ที่มีชื่อแตกต่างกัน แต่คำอธิบายใกล้เคียงกันว่าวิธีการการเรียนรู้ มีลักษณะเหมือนเกลียวสว่านแต่ละขั้นมีสาระสำคัญดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531: 514 – 523)

1. ขั้นสำรวจ เป็นขั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการสังเกต ตั้งคำถามและคิดวิเคราะห์ สำรวจหรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดบันทึกโดยอาจปฏิบัติเป็นกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกคือสังเกตตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง

2. ขั้นแนะนำคำสำคัญ /ขั้นสร้างมโนทัศน์ /ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ /แนวความคิดเป็นขั้นที่ครูมีบทบาทสูง โดยตั้งคำถามกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจโดยครูแนะนำและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้นๆ เพื่อให้นักเรียนจัดเรียบเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายมโนทัศน์นั้นๆ ขั้นนี้ครูและนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อค้นหาโนทัศน์จากข้อมูลการสังเกตในขั้นสำรวจ

3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์/แนวความคิด เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้ว มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ อันจะทำให้เรียนขยายความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นๆ มากยิ่งขึ้น ขั้นนี้นับเป็นขั้นที่นักเรียนมีบทบาทสูง เช่นเดียวกับขั้นสำรวจ ซึ่งสามารถอธิบายเป็นแผนภาพได้ดังนี้



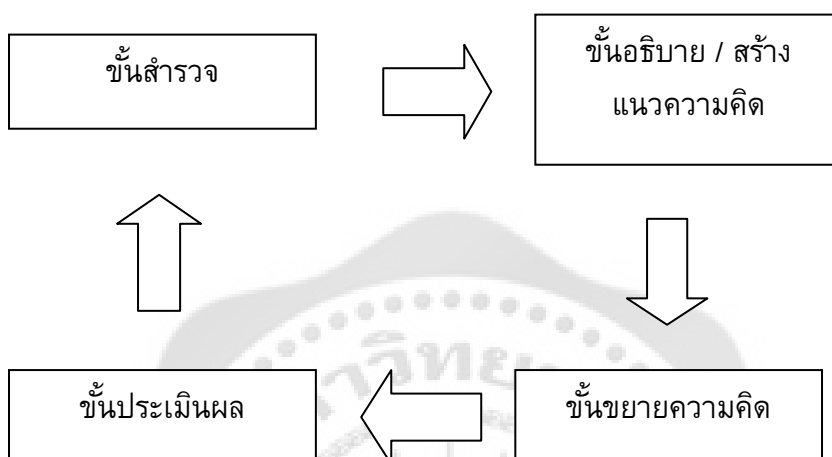
ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 3 ขั้น

ที่มา: สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้*. หน้า 514 – 523.

ซึ่งต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาบางคนได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4E (จินดารัตน์ แก้วพิกุล. ม.ป.ป.; อ้างอิงจาก Barman; & Kotar. 1989: 30–32) ได้แก่

1. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
2. ขั้นอธิบาย / สร้างแนวความคิด (Explanation Phase)
3. ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase)
4. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ซึ่งสามารถอธิบายเป็นแผนภาพได้ดังนี้



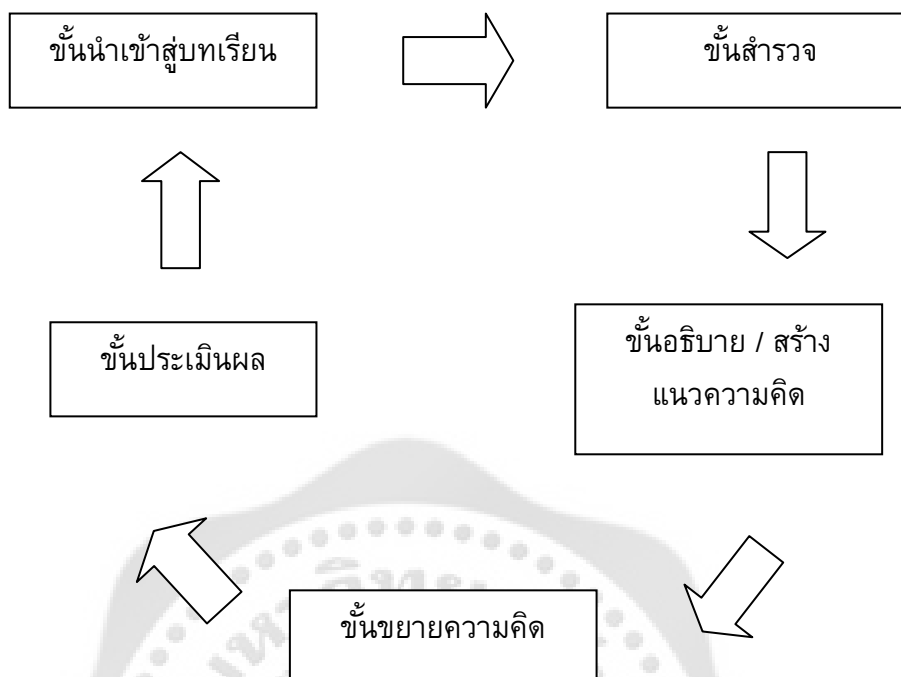
ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 ขั้น

ที่มา: สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้*. หน้า 514 – 523.

ต่อมาในปี ค.ศ.1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียกย่อๆ ว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดย 5 ขั้นนี้ ได้แก่

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase)
2. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
3. ขั้นอธิบาย / สร้างแนวความคิด (Explanation Phase)
4. ขั้นขยายหรือ ประยุกต์ใช้มัน/ แนวความคิด (Elaboration Phase)
5. ขั้นประเมินผล (Elaboration Phase)

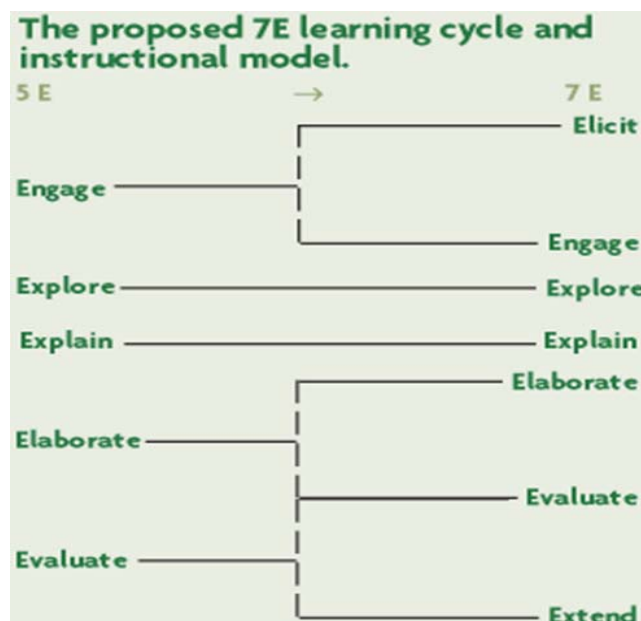
ซึ่งสามารถอธิบายเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น

ที่มา: รัชชนก โหม่งกตหลด. (2554: 98); อ้างอิงจาก นันทิยา บุญเคลือบ. (2540: 13-14)

ต่อมาไอเซนคราฟ (Eisenkraft. 2550: 57 - 59) ได้ปรับรูปแบบการสอนในขั้นเร้าความสนใจแยกออกเป็น 2 ส่วนคือขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และขั้นเร้าความสนใจ และในขั้นประเมินความรู้ได้ปรับเป็น 3 ส่วน คือ ขั้นขยายแนวความคิด ขั้นประเมินผล และขั้นนำแนวความคิดไปใช้ ซึ่งสรุปได้รูปแบบ 7 ขั้นมี ดังนี้ คือ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (2) ขั้นเร้าความสนใจ (3) ขั้นสำรวจและค้นหา (4) ขั้นอธิบาย/ แนวความคิด (5) ขั้นขยายแนวความคิด (6) ขั้นประเมินผล และ (7) ขั้นนำแนวความคิดไปใช้ ซึ่งเป็นกระบวนการ 7 ขั้นที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักรการเรียนรู้ ในขั้นตอนความรู้เดิมจะช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนความรู้ที่มีอยู่แล้วและช่วยป้องกันไม่ให้เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 5 เปรียบเทียบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และ 7 ขั้น

ที่มา: Arthur Eisenkraft. (2003). *Expanding the 5E model*. P.2.

1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีขั้นตอนการสอนต่างๆ และสาระสำคัญในแต่ละขั้น (ประสพท เนืองเฉลิม. 2549: 25-27)

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่าเด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูจะได้รู้ว่่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนเนื้อหาอื่นๆ

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจผ่านมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็น หรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางสำหรับตรวจสอบ สร้างสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อ

เก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล อย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. ขั้นอธิบาย / สร้างแนวความคิด (Explanation Phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายแนวความคิด (Explanation Phase / Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

7. ขั้นขยายความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่หรือที่เรียกว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้รูปแบบการสอนเป็น 7 ขั้นที่กล่าวมาข้างต้น สอดคล้องกับแนวความคิดตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนัก และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547: 13) การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ได้เพิ่มขึ้นมาอีก 2 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับสอนนักเรียน โดยเป้าหมายสำคัญในขั้นนี้ คือ การกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้ได้อย่างมีความหมาย และขั้นนำแนวความคิดไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสนำแนวคิดที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถสรุปเปรียบเทียบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) และวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

1.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนสำหรับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ไปใช้ ผู้สอนควรจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งบทบาทผู้สอนและผู้เรียนสามารถสรุปเปรียบเทียบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) และวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนโดยใช้วัฏจักรความรู้ 5 ขั้น (5E) และวัฏจักรความรู้ 7 ขั้น (7E)

วัฏจักรความรู้ 5 ขั้น (5E)	วัฏจักรความรู้ 7 ขั้น (7E)
1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) <u>บทบาทผู้สอน</u> - กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม - เชื่อมโยงความรู้เดิม - ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย <u>บทบาทผู้เรียน</u> - ตอบคำถามครูผู้สอน - ร่วมกันอภิปรายความรู้ในกลุ่ม	1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) <u>บทบาทผู้สอน</u> - ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมออกมา <u>บทบาทผู้เรียน</u> - นักเรียนตอบคำถามโดยใช้ความรู้เดิม
2) ขั้นสำรวจและค้นปัญหา (Exploration) <u>บทบาทผู้สอน</u> - ให้นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางตรวจสอบสมมติฐาน - ให้นักเรียนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล <u>บทบาทผู้เรียน</u> - วางแผนการทดลอง - ลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล	2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) <u>บทบาทผู้สอน</u> - กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามในประเด็นที่จะศึกษา - กระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปรายความรู้ในกลุ่ม <u>บทบาทผู้เรียน</u> - ตั้งคำถามที่จะศึกษาโดยอาศัยความรู้เดิมร่วมกันอภิปรายความรู้ในกลุ่ม
	3) ขั้นสำรวจและค้นปัญหา (Exploration) <u>บทบาทผู้สอน</u> - ให้นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางตรวจสอบสมมติฐาน - ให้นักเรียนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล <u>บทบาทผู้เรียน</u> - วางแผนการทดลอง - ลงมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ตาราง 1 (ต่อ)

วัฏจักรความรู้ 5 ชั้น (5E)	วัฏจักรความรู้ 7 ชั้น (7E)
3) ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) <u>บทบาทผู้สอน</u> - ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง หรือการรวบรวมข้อมูลมาลงข้อสรุป - ให้นักเรียนตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ <u>บทบาทผู้เรียน</u> - นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง หรือการรวบรวมข้อมูลมาลงข้อสรุป - ตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้	4) ชั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation) <u>บทบาทผู้สอน</u> - ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง หรือการรวบรวมข้อมูลมาลงข้อสรุป - ให้นักเรียนตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ - ให้ผู้เรียนสร้างแบบจำลองสรุปความคิด วาดภาพ หรือสร้างตาราง <u>บทบาทผู้เรียน</u> - นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง หรือการรวบรวมข้อมูลมาลงข้อสรุป - ตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ - สร้างแบบจำลองสรุปความคิด วาดภาพ หรือสร้างตาราง
4) ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) <u>บทบาทผู้สอน</u> - กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้น เชื่อมโยงกับความรู้เดิม - ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมจากความรู้หรือแบบจำลองที่ได้ <u>บทบาทผู้เรียน</u> นำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ค้นคว้าเพิ่มเติมจากความรู้หรือแบบจำลองที่ได้	5) ชั้นขยายแนวความคิด (Explanation/Elaboration) <u>บทบาทผู้สอน</u> - กระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม - กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้กว้างขึ้น <u>บทบาทผู้สอน</u> - นำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม
5) ชั้นประเมินผล (Evaluation) <u>บทบาทผู้สอน</u> - ประเมินความรู้ว่านักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้าง	6) ชั้นประเมินผล (Evaluation) <u>บทบาทผู้สอน</u> - ประเมินความรู้ว่านักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้าง - กระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้

ตาราง 1 (ต่อ)

วัฏจักรความรู้ 5 ชั้น (5E)	วัฏจักรความรู้ 7 ชั้น (7E)
- กระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ <u>บทบาทผู้เรียน</u> - ตรวจสอบความว่าตนเองได้รับความรู้ อะไรบ้าง - นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ อื่นๆ	7) ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Extention) <u>บทบาทผู้สอน</u> - จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนเพื่อนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ ไปประยุกต์ใช้ - กระตุ้นให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ <u>บทบาทผู้เรียน</u> - นำสิ่งที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน - สร้างความรู้ใหม่จากความรู้เดิม

จากตารางเปรียบเทียบขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) และวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ว่าขั้นตอนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีขั้นตอนที่ขยายการเรียนรู้เพิ่มเติมจาก 5 ชั้นเป็น 7 ชั้น คือขั้นตอนทบทวนความรู้เดิมและชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ อีกทั้งเพิ่มเติมในชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ที่ผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนฝึกคิดขั้นสูงและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อีกด้วย

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

งานวิจัยในประเทศ

กมลมา บุตุรา (2549: 105-106) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการเรียนแบบสืบเสาะ สสวท. ที่มีต่อความคิดเกี่ยวกับมโนมิติทางชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีแนวความคิดที่ผิดพลาดในมโนมิติทั้ง 3 น้อยกว่านักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนแบบสืบเสาะตามแบบ สสวท.

วรวิทย์ อะสุรินทร์ (2550: 117-119) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้พหุปัญญากับการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนมิติชีววิทยา: การย่อยอาหาร การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ และการกำจัดของเสีย และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนต่างกัน พบว่านักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้พหุปัญญา มีความเข้าใจอย่างสมบูรณ์มากกว่า แต่มีความเข้าใจเพียงบางส่วนในมโนมิติชีววิทยา: การย่อยอาหาร การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ และการกำจัดของเสีย น้อยกว่านักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนแบบสืบเสาะแบบ สสวท.

นักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อน ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้พหุปัญญา มีความเข้าใจอย่างสมบูรณ์ในโมโนมิติชีววิทยาทั้ง 3 มิโนมิตีมากกว่านักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อน ที่เรียนแบบสืบเสาะแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อน ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยใช้พหุปัญญา มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวม และเป็นรายด้าน 8 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จินดารัตน์ แก้วพิกุล (2554: 104) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางเคมีและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงแนวความคิดและวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ชั้น (7E) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีมีผลสัมฤทธิ์ทางเคมีและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธัญชนก โหนองกุด (2554: 98) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี สุเทวี (2554: 84) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาโมเดล กับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจิตวิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

โกนีนและคนอื่นๆ (Selahattin Gonen; et al. 2006: 1) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ชั้น (7E) ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 โดยทดลองในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน 1 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน แต่คุณลักษณะอันพึงประสงค์ไม่แตกต่างกัน

ทักคยา (Tekkaya. 2006: 90-91) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เพื่อพัฒนาทักษะความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเกรด 12 ซึ่งทำการทดลองกับนักเรียนทั้งสิ้น 46 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ในปีการศึกษา 2005-2006 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยวิธีทั่วไป ผลการวิจัยพบนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิธีทั่วไป

การราช (Qararch. 2012: 1) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ของนักเรียนเกรด 11 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ และกลุ่มที่ 2 สอนโดยวิธีเดิมทั่วไป ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบเดิม

ซอมเมอร์ (Somer. 2005: 30) ได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ในการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์ เชียนาสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และ เกรด 8 จำนวน 155 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ใช้ในห้องเรียน จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดขั้นสูงให้แก่ผู้เรียนได้ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เหมาะที่จะใช้กับนักเรียนทุกระดับชั้นและเหมาะที่จะใช้กับการสอนแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ เพราะเน้นทักษะการคิด ซึ่งส่งผลให้นักเรียนค้นพบหรือเรียนรู้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีความหมายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการออกแบบการสอน และพัฒนาหลักสูตร อีกทั้งยังช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย

2. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

2.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543: 45) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้นักเรียน ได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคน

จะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะต้องช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2547: 35) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการที่ผู้เรียนเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มเล็กและมีการทำงานด้วยกันเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายร่วมกัน

จิรัชญา ธิขันติ (2550: 13) การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูจะเป็นผู้จัดแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณกลุ่มละ 4-6 คน สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ต่างกัน ผู้เรียนหรือสมาชิกในกลุ่มมีโอกาสแสดงความคิดเห็น มีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตน ร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อความสำเร็จหรือเป้าหมายของกลุ่ม โดยอาศัยทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคมและทักษะการอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น และที่สำคัญสมาชิกในกลุ่มต้องร่วมรับผิดชอบต่อผลการกระทำนั้นๆ ตามที่ครูตั้งเกณฑ์ไว้

เจริญขวัญ น้าพา (2554: 43) การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ ลดความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มเกิดการเรียนรู้ทางด้านความรู้และจิตใจ

ชลธิชา ทับทวี (2554: 9) การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนเรียนร่วมกัน และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4-5 คน แบบลดความสามารถทางวิทยาศาสตร์สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือและร่วมมือกันแก้ปัญหาหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยมีการมอบหมายหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีการระดมความคิด มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่มและร่วมกันสรุปผลเพื่อนำเสนอเป็นผลงานของกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ช่วยขยายแนวคิด และเป็นผู้อำนวยความสะดวก

2.2 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสันและจอห์นสัน (ทิสนา แชมมณี. 2548: 99 -101; อ้างอิงจาก Johnson; & Johnson. 1994: 169-180) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือไว้ 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญและความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน

2. การปรึกษาหารืออย่างใกล้ชิด (Face – to – Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small – Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับและใ้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition)

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

ทฤษฎีสถานะของเลวิน (ทิศนา แคมมณี. 2552: 10-12; อ้างอิงจาก Lewin Kurt. 1951: 45-49) ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสถานะ (Field Theory) ไว้ดังนี้

Kurt Lewin เสนอแนวคิดทฤษฎีสถานะว่า หมายถึง ความสามารถที่จะวิเคราะห์แรงต่างๆ ที่มีอยู่ในสภาวะการที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลง เป็นความพยายามที่จะให้กลุ่มเกิดการเปลี่ยน โดยแรงต่างๆ มีอิทธิพลต่อกันและกันจากแนวความคิดของ Lewin เชื่อว่า พฤติกรรมเป็นผลของแรง 2 ประเภท ซึ่งมีบทบาทตรงข้ามกัน คือ แรงต้าน และ แรงเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การนำทฤษฎีสถานะไปประยุกต์ใช้อย่างถูกต้องจะช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมมากขึ้น การจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ใช้ 3 กลวิธี ดังนี้

1. เพิ่มขนาดของแรงเสริม
2. ลดขนาดของแรงต้าน
3. เพิ่มขนาดของแรงเสริม ขณะเดียวกันก็ลดขนาดของแรงต้าน

Lewin ได้เสนอแนวทางเพื่อดำเนินการเปลี่ยนแปลงโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ละลายพฤติกรรมเดิม
2. การวิเคราะห์ปัญหา
3. การตั้งเป้าหมาย
4. การมีพฤติกรรมใหม่
5. การทำให้พฤติกรรมใหม่นั้นคงอยู่

ทฤษฎีการเรียนรู้ของทฤษฎีสถานะสามารถสรุปได้ดังนี้

1. พฤติกรรมของคนมีพลังและทิศทาง สิ่งใดที่อยู่ในความสนใจและความต้องการของตน จะมีพลังเป็นบวก สิ่งทีนอกเหนือจากความสนใจจะมีพลังงานเป็นลบ ในขณะที่ขณะหนึ่งทุกคนจะมีโลก หรือ อวกาศชีวิต (life space) ของตน ซึ่งจะประกอบไปด้วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (physical environment) อันได้แก่ คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ สิ่งแวดล้อมอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยา (psychological environment) ซึ่งได้แก่ แรงขับ (drive) แรงจูงใจ (motivation) เป้าหมายหรือจุดหมายปลายทาง (goal) รวมทั้งความสนใจ (interest)

2. การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีแรงจูงใจหรือแรงขับที่จะกระทำไปสู่จุดหมายปลายทางที่ต้องการ

ซึ่งทฤษฎีสถานะสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ดังต่อไปนี้

1. การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จำเป็นต้องอาศัยการทำความเข้าใจโลกของผู้เรียนว่า ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายและความต้องการอะไร อะไรเป็นพลังด้านบวกและอะไรเป็นพลังด้านลบของนักเรียน และพยายามจัดสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่จะช่วยให้ผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมาย

2. การจัดการเรียนรู้ให้เข้าไปอยู่ในโลกของผู้เรียน โดยการจัดสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพ และจิตวิทยาให้ดึงดูดความสนใจและสนองความต้องการของผู้เรียน เป็นสิ่งจำเป็นในการจัดการเรียนการสอน

3. การสร้างแรงจูงใจหรือแรงขับที่จะนำไปให้ผู้เรียนไปสู่ทิศทางหรือจุดหมายที่ต้องการ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2.4 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สมพงษ์ สิงหะพล (2541: 41-42) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือมีเทคนิควิธีการต่างๆที่สามารถนำมาใช้อย่างได้ผลมีอยู่หลายวิธีคือ

1. วิธีเรียนรู้เป็นทีม (Student Team) ได้แก่

1.1 แบบทีมสัมฤทธิ์ (Student Teams – Achievement Division) เทคนิคนี้เป็นเทคนิคขั้นต้นๆ ที่นำไปใช้ได้สะดวก ให้ผู้เรียนเรียนเป็นทีมๆละ 4 คน ช่วยกันเรียนแต่เวลาสอบไม่ให้ช่วยกัน เรียนไปประมาณ 5-6 สัปดาห์ ก็เปลี่ยนทีมสักครั้งหนึ่งไปเรื่อยๆ จนสิ้นเทอม เวลาทดสอบนำคะแนนของแต่ละคนและของทุกคนในทีมมาทำเป็นคะแนนความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่ม

1.2 แบบทีมแข่งขัน (Team Game Tournament: TGT) วิธีนี้ให้เรียนรู้เป็นทีม มีการแบ่งกลุ่มศึกษาทำงาน ทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบต่างๆตามบทเรียน จากนั้นจึงให้ทุกคนในทีมแยกเข้ากลุ่มแข่งขันตอบปัญหา ซึ่งแต่ละกลุ่ม (โต๊ะแข่งขัน) จะแยกระดับความยากง่ายต่างกัน มีการเลื่อนระดับหรือลดระดับตามผลการทดสอบของตนแล้วนำคะแนนมาคิดเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

1.3 แบบทีมรายบุคคล (Team Assisted Individualization) เทคนิคนี้เน้นให้เรียนรู้เป็นทีมเล็กๆ และให้เรียนเป็นรายบุคคลด้วย เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาตนเองนำคะแนนของแต่ละคนมาคิดเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเช่นกัน

2. วิธีให้เรียนรู้ร่วมกันแต่แบ่งงานกันศึกษาเฉพาะเรื่อง (Task Specialization Methods) ได้แก่

2.1 แบบกลุ่มสืบสวนค้นคว้า (Group Investigation) เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มมอบหมายงานและแบ่งงานกันไปค้นคว้า กำหนดงานในชั้นแล้วให้ผู้เรียนเลือกศึกษาหัวข้อประเด็นย่อยที่ตนเองสนใจ คนที่สนใจร่วมกันก็ให้ไปสืบสวนหาความรู้ด้วยกัน จากนั้นนำมาเสนอต่อชั้น

2.2 แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-Op Co-Op) เรียนรู้ร่วมกัน ร่วมมือปรึกษากันมอบหมายและแบ่งงานกันทำ จัดกลุ่มผู้เรียนแบบ 1.1 ให้แต่ละกลุ่มรับงานไปทำ จากนั้นในกลุ่มกำหนดงานย่อยให้ทุกคนไปทำ นำเสนอต่อกลุ่ม แล้วบูรณาการนำเสนอต่อชั้นต่อไป

2.3 แบบทีมสะสมความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ (Jigsaw II) เรียนรู้เป็นทีม เน้นสาระสะสมความรู้จากสมาชิกในกลุ่ม และคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม แบ่งผู้เรียนเป็นทีม แล้วให้แต่ละคนเลือกไปศึกษาเรื่องที่สนใจร่วมกับคนอื่น (จากทีมอื่นที่สนใจเรื่องเดียวกัน) แล้วนำกลับมาเสนอใน

กลุ่มของตน เหมือนกับตนเป็นผู้เชี่ยวชาญมาถ่ายทอดความรู้ให้ทีมฟัง เวลาทดสอบก็นำคะแนนแต่ละคนมาคิดเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

3. วิธีให้เรียนรู้ร่วมกันแบบอื่นๆ (Other Cooperative Learning Methods) ได้แก่

3.1 แบบเรียนด้วยกัน (Learning Together) เรียนรู้ด้วยกัน ช่วยเหลือปรึกษาหารือกัน ทำงานไปด้วยกันเหมือน 1.1 วิธีนี้ไม่เน้นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มแต่เน้นคะแนนกลุ่ม

3.2 แบบระบุจากกลุ่มสุ่มหัว (Numbered Heads Together) ผู้เรียนนั่งเป็นกลุ่ม ทุกคนมีหมายเลขประจำตัว ผู้สอนตั้งคำถาม ผู้เรียนปรึกษาหารือกันในทีมของตน เพื่อให้แน่ใจว่าคำตอบถูกต้องแน่นอน ผู้สอนเรียกหมายเลขให้ตอบ

วัฒนาพร ระเบียบทุกข์ (2545: 176-195) ได้แนะนำเทคนิคที่ใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ เทคนิคปริศนาความคิด (Jigsaw) เทคนิคปริศนาความคิด 2 (Jigsaw 2) เทคนิคกลุ่มร่วมมือแข่งขัน (Team Game Tournament: TGT) เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams – Achievement Division: STAD) เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization: TAI) เทคนิคกลุ่มสืบค้น (Group Investigation: GI) เทคนิคกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together: LT) เทคนิคกลุ่มร่วมกันคิด (Numbered Heads Together: NHT) เทคนิคกลุ่มร่วมมือ (Co-Op Co-Op)

จากการศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็จะมีเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย กิจกรรมที่เป็นวงจรตามลำดับขั้นดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน
2. นักเรียนในกลุ่มทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนดให้เปรียบเทียบคำตอบ ชักถามอภิปราย และตรวจคำตอบกัน
3. นักเรียนได้รับคำแนะนำให้อธิบายวิธีทำแบบฝึกหัดให้เพื่อนฟังด้วย ไม่ใช่บอกแต่คำตอบเท่านั้น
4. เมื่อจบบทเรียน ครูจึงให้ทำแบบทดสอบสั้นๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนต้องทำด้วยตนเองจะช่วยกันไม่ได้
5. ครูตรวจผลการสอบของนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคลแล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม
6. นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคล และกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

2.5 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสันและจอห์นสัน (สถาพร ดียิ่ง. 2548: 40–44; อ้างอิงจาก Johnson; & Johnson. 1994: 169-186) ได้แบ่งประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 3 ประเภท คือ 1) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ 2) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ และ 3) กลุ่มฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) เป็นการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบใดแบบหนึ่งตลอดคาบเรียนหรือตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบ เป็นการจัดการเรียนที่ให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 2 - 6 คน นักเรียนจะเรียนเป็นกลุ่มตลอดทุกขั้นตอนของการเรียนการสอนหรือทุกคาบเรียนที่ครูกำหนด เทคนิคการเรียนที่เหมาะสมที่นำมาจัดการเรียนการสอนแบบการร่วมมืออย่างเป็นทางการจะมีลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นวิธีที่ต้องใช้เวลาศึกษาร่วมกันตั้งแต่หนึ่งคาบเรียนขึ้นไปเพื่อให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การทดลองหรือการสำรวจ เพื่อให้งานเสร็จตามเป้าหมายของกลุ่มทันตามเวลาที่กำหนด การเรียนแบบร่วมมือโดยทั่วไปนิยมจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการเพราะเป็นการจัดกลุ่มที่ต้องการให้นักเรียนที่มีความสามารถหลากหลายมาทำงานช่วยเหลือกัน ครูต้องมีประสบการณ์สามารถรู้ถึงภูมิหลังและความสามารถของนักเรียนมาก่อน จึงสามารถแยกนักเรียนให้กระจายตามกลุ่มได้ ตัวอย่างของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ ได้แก่ (Johnson; & Johnson. 1994: 192-195; Slavin. 1995: 5-8)

1.1 เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team-Games-Tournament: TGT) ซึ่งพัฒนาโดยเดอแวนและสลาวิน มีการจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถต่างกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 2 คนและผลการเรียนต่ำ 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้ก่อนแล้ว จากนั้นทำการสอนบทเรียนแก่นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน นักเรียนที่มีผลการเรียนสูงจะช่วยและตรวจงานเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอครู แล้วจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่มีความสามารถเท่าๆ กัน แข่งกันตอบปัญหา โดยจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ ซึ่งพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่นๆ รวมกัน แล้วให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization: TAI) พัฒนาโดย สลาวินและคณะ เทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน เป็นเทคนิคที่ใช้ในการทบทวนบทเรียนหรืออธิบายบทเรียน เมื่อครูและนักเรียนได้อภิปรายความรู้ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนจนเข้าใจดีแล้ว เทคนิคนี้เหมาะสำหรับวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 เทคนิคการทำกิจกรรมแบบนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีระดับความรู้แตกต่างกัน ครูเรียกนักเรียนที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนตามความยากง่ายของเนื้อหา วิธีสอนจะแตกต่างกัน จากนั้นนักเรียนทุกคนทำข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดี

1.3 เทคนิคการร่วมมืออ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition: CIRC) พัฒนาโดยสตีเวนส์ ใช้สำหรับวิชาอ่าน เขียนและทักษะอื่นๆ ทางภาษา โดยสมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่าๆ กัน 2 คน อีก 2 คนมีพื้นความรู้เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่มีความรู้ระดับเท่ากันจากกลุ่มมาสอนและให้กลับเข้ากลุ่ม และเรียกคู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอน จากนั้นให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ โดยคะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

1.4 เทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions: STAD) พัฒนาโดย สลาวิน มีการจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขัน โดยให้นักเรียนแต่ละคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนพัฒนาการหรือคะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอบครั้งก่อนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มและให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนมาก ครูจะต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าความสำเร็จของกลุ่มนั้นต้องอาศัยผลจากการร่วมมือช่วยเหลือกัน นักเรียนที่มีผลการเรียนสูงกว่าจะต้องช่วยแนะนำนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำกว่า ครูควรมีใบความรู้ให้นักเรียนสามารถศึกษาแล้วเข้าใจง่าย และมีใบงานแบบฝึกหัดที่มีคำถามซึ่งสามารถสร้างความกระตือรือร้นให้แก่ นักเรียนได้มากขึ้น

1.5 เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together) พัฒนาโดย จอห์นสัน และจอห์นสัน สมาชิกในกลุ่มมี 4 - 5 คน ระดับความรู้ความสามารถต่างกันใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 - 6 โดยครูทำการสอนทั้งชั้นเรียน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูมอบหมาย คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

1.6 เทคนิคการต่อภาพ (Jigsaw) พัฒนาโดยเฮอร์นสตันและคณะ สมาชิกในกลุ่มมี 3 - 6 คน สมาชิกแต่ละคนจะรวมกันเป็นสมาชิกของกลุ่มบ้าน (Home group) แบ่งงานและหน้าที่กัน จากนั้นสมาชิกแต่ละคนที่ได้รับมอบหมายให้ไปศึกษาเนื้อหาเรื่องเดียวกันจะมารวมกันเป็นสมาชิกกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group) แล้วสมาชิกกลุ่มบ้านทุกคนกลับมาที่กลุ่มของตน เริ่มสอนและถ่ายทอดความรู้สิ่งที่ตนไปศึกษาร่วมกับสมาชิกกลุ่มเชี่ยวชาญมาจนสมาชิกแต่ละคนเข้าใจ จากนั้นประเมินผลเป็นรายบุคคลและนำคะแนนมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม

1.7 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรง (Co-op-Co-op) พัฒนาโดยคาแกน นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา แบ่งเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ตามความสนใจ นักเรียนที่เลือกศึกษาเรื่องเดียวกันจะรวมกลุ่มเดียวกัน กำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคน จากนั้นแบ่งหน้าที่รับผิดชอบเนื้อหาคนละ 1 ข้อย่อย เพื่อไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ แต่ละคนนำความรู้ที่ไปศึกษากลับมาถ่ายทอดและรายงานให้สมาชิกในกลุ่มทราบ กลุ่มรวบรวมผลการศึกษารวบรวมเข้าเป็นผลงานของกลุ่มเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน ประเมินผลจากการนำเสนอผลงานกลุ่มจะสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มให้อธิบายการทำงาน ความรู้ และประเมินผลการนำเสนอความรู้ของนักเรียนแต่ละคนต่อกลุ่ม

1.8 เทคนิคการสืบค้นเป็นกลุ่ม (Group Investigation: GI) พัฒนาโดยซารานและซาราน สมาชิกในกลุ่มมี 2 - 6 คน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษาค้นคว้าตามครูกำหนด จากนั้นสมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่ม มีการวางแผนการดำเนินงานและสมาชิกทุกคนช่วยกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำมารวมกัน สมาชิกในกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเตรียม

นำเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน ประเมินผลจากงานของกลุ่ม เหมาะสำหรับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โครงการวิทยาศาสตร์

2. การร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal cooperative learning) เป็นการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือแบบใดแบบหนึ่ง เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการเรียนการสอน เช่น อาจจะใช้ในขั้นนำ สอดแทรกในขั้นสอนตอนใดก็ได้ หรือขั้นสรุป ขั้นทบทวนหรือขั้นวัดผลของ คาบเรียนใดคาบเรียนหนึ่งตามที่ครูกำหนด การเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการมี ลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นวิธีที่ใช้ช่วงเวลาสั้นๆ ในการศึกษาร่วมกันเพียง 5 - 10 นาที จนถึง 1 คาบ เรียน เพื่อให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มร่วมมือแบบชั่วคราว มีการอภิปราย ชักถามก่อนและหลังเรียน หรือระหว่างการเรียนก็ได้เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาหรือร่วมกันทำงานให้สำเร็จตาม เป้าหมายของกลุ่ม (Slavin. 1995: 131-132) ได้แก่

2.1 เทคนิคการพูดรอบวง (Round robin) เป็นเทคนิคที่สมาชิกในกลุ่มผลัดกันพูด ตอบ อธิบาย โดยไม่ใช้การเขียน และเป็นการพูดที่ผลัดกันพูดทีละคนจนครบตามเวลาที่กำหนด

2.2 เทคนิคการเขียนรอบวง (Round table) เป็นเทคนิคเหมือนกับการพูดรอบวง แต่ต่างกันที่เน้นการเขียน โดยผลัดกันเขียนลงในกระดาษที่ครูเตรียมไว้ทีละคนตามเวลาที่กำหนด

2.3 เทคนิคการเขียนพร้อมกันรอบวง (Simultaneous roundtable) เป็นเทคนิคที่ สมาชิกทุกคนในกลุ่มเขียนคำตอบบันทึกการคิด โดยต่างคนต่างเขียนในเวลาที่กำหนด

2.4 เทคนิคการพูดเป็นคู่ (Rally robin) เป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนพูดตอบ แสดงความคิดเห็นเป็นคู่ โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนใช้เวลาเท่าๆ กัน หรือใกล้เคียงกัน

2.5 เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (Rally table) เป็นเทคนิคการเรียนที่คล้ายกับการพูดเป็นคู่ แต่การเขียนเป็นคู่เป็นการร่วมมือกันเขียนโดยผลัดกันเขียนหรือวาด

2.6 เทคนิคการแก้ปัญหด้วยการต่อภาพ (Jigsaw problem solving) สมาชิกแต่ละคน คิดคำตอบของตนเองไว้ แล้วนำคำตอบของทุกคนมารวมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

2.7 เทคนิคการคิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think pair share) เป็นเทคนิคที่เริ่มจาก ปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนแล้วนำคำตอบไปอธิบาย กับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของแต่ละคู่มาอภิปรายพร้อมกัน 4 คน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของ ตนเองถูกต้องมากที่สุด จึงนำคำตอบที่ได้เล่าให้เพื่อนฟัง

2.8 เทคนิคการอภิปรายเป็นคู่ (Pair Discussion) เป็นเทคนิคที่ครูถามคำถามหรือ กำหนดโจทย์แล้วให้สมาชิกที่หนึ่งใกล้กันร่วมกันคิดและอภิปรายเป็นคู่

2.9 เทคนิคการอภิปรายเป็นทีม (Team discussion) เป็นเทคนิคที่ครูตั้งคำถามแล้วให้ สมาชิกของกลุ่มทุกคน ร่วมกันคิด พูด อภิปรายพร้อมกัน

2.10 เทคนิคการทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่และทำคนเดียว (Team-pair-solo) เป็นเทคนิคที่ ครูกำหนดปัญหาหรือกำหนดงานให้ทำ สมาชิกทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนเสร็จ จากนั้นแบ่งสมาชิก เป็นคู่ทำงานร่วมกันจนงานเสร็จ ขั้นสุดท้ายให้สมาชิกแต่ละคนทำงานเดี่ยวจนสำเร็จ

3. กลุ่มฐาน (Base group) เป็นลักษณะของการจัดกลุ่มเพื่อนสนิทให้กับนักเรียนโดยปกติ นักเรียนจะมีกลุ่มของเขาเองอยู่แล้ว แต่กลุ่มของนักเรียนบางครั้งไม่มีคุณภาพ นักเรียนจะสนิทกับเพื่อนที่มีลักษณะคล้ายกัน ถ้าได้กลุ่มที่ดีก็เป็นผลดีต่อนักเรียนแต่ถ้าได้กลุ่มนักเรียนที่ไม่ดีก็อาจนำไปในทางที่ไม่ถูกต้อง ครูจึงนำเอามาเป็นประโยชน์ด้วยการจัดเป็นกลุ่มเพื่อนสนิทของนักเรียน โดยอาจเริ่มจากภาคเรียนแรก พอนักเรียนเริ่มรู้จักกันแล้วก็จัดกลุ่มให้กับนักเรียนประมาณ 6 - 8 คน สมาชิกอาจมากกว่าการจัดกลุ่มแบบการร่วมมืออย่างเป็นทางการ มีนักเรียนในกลุ่มที่มีลักษณะหลากหลายอยู่ด้วยกัน เช่น ความสามารถ ความสนใจ พื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของพ่อแม่ ต่างกัน ละครทั้งเพศชายและหญิง เมื่อจัดกลุ่มนักเรียนแล้วครูจะต้องชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่ากลุ่มของนักเรียนมีไครบ้าง เพราะเหตุใดครูจึงจัดกลุ่มให้และนักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง ครูต้องจัดเตรียมสถานที่ให้นักเรียนได้พบกันในช่วงเวลาที่กำหนด ครูต้องแนะนำว่าเมื่อพบกันนักเรียนต้องทำอะไรบ้าง เช่น ดูแลกันเรื่องการเรียน เตือนกันและกันเรื่องการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานให้เสร็จตามเวลา ปรึกษาปัญหาเรื่องการเรียน การทบทวนเนื้อหาเพื่อเตรียมตัวสอบ การเป็นคู่คิด ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจ รับฟังปัญหาอื่นๆ นอกเหนือจากการเรียน กลุ่มเพื่อนกลุ่มฐานอาจอยู่ด้วยกันเป็นปี หรือเมื่อนักเรียนไม่ได้อยู่ด้วยกันแล้วแต่ยังคงเป็นเพื่อนกัน การจัดกลุ่มครั้งแรกครูควรเป็นผู้จัดกลุ่มให้นักเรียนเอง โดยครูต้องพยายามอธิบายชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ ให้ทดลองอยู่กับเพื่อนกลุ่มนี้ก่อนแล้วค่อยเปลี่ยนแปลงภายหลัง เพราะต้องการให้นักเรียนได้ฝึกการอยู่ร่วมกัน รู้จักการปรับตัวเข้าหากัน การจัดกลุ่มแบบกลุ่มฐานมีคุณค่าด้านการจัดประสบการณ์การอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี ฝึกการเป็นผู้นำ การมีมนุษยสัมพันธ์ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น แบ่งเบาภาระเรื่องการปกครองของครู

2.6 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสันและจอห์นสัน (สตาพร ดียิง. 2548: 40-44; อ้างอิงจาก Johnson; & Johnson. 1994: 169-186) ได้สรุปสาเหตุที่ทำให้การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือใช้ได้ผลดีนั้น มีดังนี้

1. เด็กเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของเด็กอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. เด็กที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ครูทุกคนทราบข้อนี้ดี คือ ยิ่งสอนยิ่งเข้าใจบทเรียนที่ตนสอนได้ดียิ่งขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้เด็กได้รับการเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. เด็กทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะครุคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม
5. เด็กทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวไม่ได้

6. เด็กทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่ม และเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมงาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

7. เด็กได้มีโอกาสได้เรียนรู้กระบวนการกลุ่มเพราะการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

8. เด็กเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้นเพราะเขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตนเพราะเขามีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

จอห์นสัน, จอห์นสัน ได้กล่าวถึงผลดีของการเรียนแบบร่วมมือว่า การเรียนแบบร่วมมือส่งผลต่อผู้เรียนตรงกันในด้านๆ ต่างๆ ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น มีน้ำใจนักกีฬา ใส่ใจในผู้อื่น

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

วัฒนาพร ระบุบท (2541: 44-45) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนแบบร่วมมือว่าจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพิจารณาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ใหม่ และการยอมรับซึ่งกันและกัน สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขพร้อมๆ กับพัฒนาความดีงาม และความรู้ความสามารถ การเรียนแบบร่วมมือจึงให้ผลดีดังนี้

1. ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี

2. ก่อให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มย่อย คนที่เรียนเก่งสามารถช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าให้ตามเพื่อนให้ทัน

3. ช่วยลดปัญหาวินัยในชั้นเรียน

4. ช่วยยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของทั้งห้องเรียน

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ได้ศึกษาค้นคว้าทำงาน และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

6. ผู้เรียนจะมีทักษะในการบริหาร จัดการการเป็นผู้นำการแก้ปัญหา

7. การเรียนแบบร่วมมือช่วยเตรียมผู้เรียนให้ออกไปใช้ชีวิตในโลกของความเป็นจริง

8. ในการตอบคำถามในห้องเรียน ถ้าหากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ เมื่อทำงานเป็นกลุ่มเด็กจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าตอบผิดทั้งกลุ่ม คนอื่นๆ อาจจะช่วยเหลือบ้าง เด็กในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ โดยแทรกไปในชั้นสำรวจและค้นหาคำตอบ เนื่องจากการเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการเป็นวิธีที่ใช้ช่วงเวลาสั้นๆ ในการศึกษาาร่วมกันเพียง 5 - 10 นาที จนถึง 1 คาบเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม

ร่วมมือแบบชั่วคราว โดยผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการคิดรอบวง, การเขียนรอบวง, การคิดคู่ และการคิดเดี่ยว คิดคู่ คิดร่วมกัน แทรกเข้าไปในขั้นสำรวจและค้นหาคำตอบของเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารที่ดี รวมทั้งการสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล สามารถทำให้เกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เป็นทีมมีประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพของนักเรียน การที่นักเรียนจะเรียนรู้เป็นทีมได้ดีโดยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น เป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นในเรื่องการรวมกลุ่มของนักเรียน มาทำกิจกรรมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนักเรียน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

งานวิจัยในประเทศ

พันทิพา ทับเที่ยง (2550: 121) ได้ทำวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล โดยทดลองแต่ละวิธีการสอนกับนักเรียน 2 ห้อง จำนวน 72 คน สอนห้องละ 15 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมกลุ่ม และความคงทนในการเรียนไม่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม

สวรส ผลเล็ก (2550: 125) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิคพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนิมพลี จำนวน 30 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมกลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

สุวิทย์ บึงบัว (2553: 117) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลการเรียนผ่านเว็บโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือระดับสูงและการเรียนแบบร่วมมือระดับต่ำของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นผลการศึกษาคือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือระดับสูงและการเรียนแบบร่วมมือระดับต่ำ ค่าเฉลี่ยขอคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

เจริญขวัญ น้าพา (2554: 114) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้แนวจิตตปัญญาศึกษาแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเชื่อมโยง และความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ทดลองเป็นเวลา 19 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้เครื่องมือคือแผนการจัดการเรียนรู้แนวจิตตปัญญาศึกษาแบบร่วมมือ แบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แนวจิตปัญญาศึกษาแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

วิจัยต่างประเทศ

สลาบิน (เจริญชวัญ น้าพา. 2554: 59-60; อ้างอิงจาก Slavin. 1980: 315-342) ได้ศึกษา งานวิจัยจำนวน 28 เรื่อง ซึ่งเกี่ยวกับการสอนแบบให้ผู้เรียนร่วมมือกันเป็นทีม (Cooperative or Team Learning) ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาได้ข้อสรุปดังนี้ จากการเปรียบเทียบ งานวิจัยระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนแบบอื่นๆ จำนวนทั้งหมด 28 เรื่อง พบว่าการ เรียนแบบร่วมมือทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติถึง 27 เรื่อง เมื่อนำเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ มาใช้กับการเรียนรู้ระดับการท่องจำ ควร ให้ผู้เรียนกระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเอง และมีระบบให้รางวัลที่ชัดเจนสำหรับกลุ่ม เมื่อนำมาใช้กับ การเรียนรู้โดยใช้ความคิดขั้นสูง ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยตนเองและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนที่ต่างเชื้อชาติการเกิดความเข้าใจกันมากขึ้นและความสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนเป็นไปในทางบวก

จอห์นสัน และคนอื่นๆ (พันทิพา ทับเที่ยง. 2550: 121; อ้างอิงจาก Johnson; & Johnson. 1981: 47-62) ได้รวบรวมงานวิจัยจำนวน 122 เรื่อง ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน 3 แบบ คือ แบบให้ผู้เรียนร่วมมือกัน แบบแข่งขัน และแบบให้แต่ละคนช่วยตนเอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์และผลงานของผู้เรียน ที่เกิดจากการเรียนการสอนดังกล่าว พบว่าการเรียนการสอนแบบ ให้ผู้เรียนร่วมมือกัน มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบแข่งขันและแบบแต่ละคนช่วยตัวเอง

อดัมส์ และแฮม (สวรส ผลเล็ก. 2550: 125 อ้างอิงจาก Adams; & Hamm. 1990: 33) ได้ สรุปผลการวิจัยของการเรียนแบบร่วมมือว่ามีผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการทั้งในแง่ของการ พัฒนาพฤติกรรม เกี่ยวกับการใช้โทรศัพท์ และความรู้ต่าง การคิดคำนวณและการแก้ปัญหา ช่วย พัฒนาบุคลิกภาพของบุคคล ทำให้เป็นผู้ที่มีวุฒิภาวะสมบูรณ์ และเกิดความเป็นมิตรที่ดีระหว่าง นักเรียนที่มีพื้นฐานและความสามารถต่างกัน นอกจากนั้นการเรียนแบบร่วมมือยังช่วยพัฒนาเจตคติ ที่มีต่อการเรียน ต่อโรงเรียน และเกิดการยอมรับกันในกลุ่มเพื่อน

กล่าวโดยสรุปแล้วจะพบว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น อีกทั้งช่วยพัฒนาทักษะการคิดแบบต่างๆ ของผู้เรียนรวมทั้งช่วยพัฒนา บุคลิกภาพของบุคคล ทำให้เป็นผู้ที่มีวุฒิภาวะสมบูรณ์ และเกิดความเป็นมิตรที่ดีระหว่างนักเรียนที่มี พื้นฐานและความสามารถต่างกัน ซึ่งเป็นการพัฒนาพฤติกรรมกลุ่มของผู้เรียนให้เป็นไปในทางที่ดี ขึ้น

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความหมายของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้ได้มีนักวิชาการไทยหลายคนที่กำลังพูดถึงว่าเป็นตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

บุญนำ อินทนนท์ (2551: 54) ได้สรุปว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์มีความมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนำไปใช้ในการดำรงชีวิต เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ

กอบวิทย์ พริยะวัฒน์. (2554: 62) ได้สรุปว่า วิทยาศาสตร์ในความหมายปัจจุบันหมายถึง ส่วนที่เป็นความรู้ (body of knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบอย่างมีระบบจนเป็นที่เชื่อถือได้และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry)

จินดารัตน์ แก้วพิกุล. (2554: 40) กล่าวว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์มีความมุ่งหมายให้เกิดความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ มีความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการด้านความรู้ และทักษะทางการเรียนโดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบหรือภาระงานที่ครูกำหนดให้ทำ หรือทั้งสองอย่าง ซึ่งในการวิจัยนี้หมายถึงคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล อันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและพฤติกรรมกรเรียนรู้อย่างที่ ไพศาล หวังพานิช (2531: 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่างๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

สุพัตรา ฝ่ายจันทร์ (2552: 26) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ สอดคล้องกับ วิชชุตา อ้วนเมืองศรี (2554: 38) ที่สรุปไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของบุคคลที่เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างเป็นระบบ อันเกิดจากการเรียนรู้ประสบการณ์ ที่ได้รับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริง หาความรู้ต่างๆ จากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา โดยทั่วไปเมื่อเรามีความสนใจหรือต้องการหรือต้องการจะแก้ปัญหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ก็จะต้องหาทางค้นคว้า เพื่อหาคำตอบมาอธิบายหรือแก้ปัญหานั้นๆ วิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบมีหลายวิธี แต่ที่นิยมกันได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535: 101-103)

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมุติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วผลการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของคนนั้นๆ เป็นองค์ประกอบอีกด้วยคุณลักษณะที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้เรียกว่าเจตคติหรือจิตวิทยาาสตร์ที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 216)

1. ความสนใจใฝ่รู้
2. ความซื่อสัตย์
3. ความอดทน มุ่งมั่น
4. การมีน้ำใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น

5. ความคิดสร้างสรรค์
6. มีความสงสัย และกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
7. ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

3.4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ได้มีนักวิชาการกล่าวไว้ ดังนี้

ประวิตร ชูศิลป์ (2534: 21-31) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกในการประเมินผล จึงได้ทำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับเป็นเกณฑ์วัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความและแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่แตกต่างกันออกไป หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

นอกจากนี้การประเมินการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นกระบวนการประเมินเพื่อวัดระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม (Benjamin S. Bloom) ถือได้ว่าเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่มีความสำคัญที่มีการนำมาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายในทุกระดับของระบบการศึกษาในโรงเรียนและในทุกสาขาวิชา เครื่องมือในการประเมินส่วนใหญ่จึงเป็นแบบทดสอบที่มีความหลากหลายเพื่อตอบสนองจุดประสงค์ดังกล่าว แต่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาจากการนำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมไปใช้ พบว่ามีข้อจำกัด สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละขั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถทับซ้อนและเหลื่อมล้ำกันได้
2. พฤติกรรมในชั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นสูง

3. การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละขั้น
4. ไม่สะท้อนแนวคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

จากข้อจำกัดดังกล่าวเครทวอลท์ (David Krathwohl, 2002: 212-218) และบรรดาผู้เชี่ยวชาญและลูกศิษย์ของบลูมได้ร่วมกันปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัยในปี 1990-1999 จนเกิดเป็นกระบวนการทางปัญญาใหม่ของบลูม (Bloom.) ที่กล่าวไว้ว่า ลำดับชั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ยังคงมีลำดับชั้น 6 ชั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุน บอกรายชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้
2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายยกตัวอย่างสรุป อธิบาย ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้
3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้
4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้
5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้
6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผนผลิตตัวอย่าง เช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้แต่ความแตกต่างระหว่างคำศัพท์เดิมกับคำศัพท์ใหม่ก็คือ ชื่อของกระบวนการทางปัญญา ทั้ง 6 ชั้นนั้น จะเปลี่ยนจากการใช้คำนามเป็นคำกริยา เนื่องจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาปรับปรุงใหม่นี้ต้องการที่จะสะท้อนให้เห็นถึงการคิด และการคิดเป็นกระบวนการของการกระทำ ดังนั้นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้ จึงใช้คำกริยาเพื่ออธิบายกระบวนการทางปัญญาในลักษณะของการกระทำ โดยสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้คำศัพท์เดิมและคำศัพท์ใหม่

คำศัพท์เดิม	คำศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understanding)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analysing)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ที่มา: จัตรศิริ ปิยะพิมลศิลป์. (2549). การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม.
หน้า 9.

จัตรศิริ ปิยะพิมลศิลป์ (2549: 6-8) . ได้กล่าวว่า ในการประเมินด้านพุทธิพิสัย เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางจุดมุ่งหมายของบลูมที่ปรับเปลี่ยนข้างต้น ครูต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของพฤติกรรมที่ปรากฏเป็นผลผลิตจากการมีความรู้ความเข้าใจในสาระที่สอนนำเสนอคำสำคัญเกี่ยวกับการประเมินและพฤติกรรมผลผลิต ดังตาราง 3

ตาราง 3 คำสำคัญและพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ชั้น

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ	พฤติกรรมและผลผลิต
จำ (Remembering)		
-จำ (recognizing) ความรู้ที่มีอยู่ในความจำ	-ระบุ (Identifying)	-สามารถเล่าเหตุการณ์หรือเรื่องราวได้
-ระลึกได้ (recalling) สามารถเรียกความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปนานแล้วกลับมา	-ระลึก (retrieving)	-เขียนรายการข้อมูลที่อยู่ในความทรงจำได้ -ท่องบทกวีที่ขึ้นชอบได้
เข้าใจ (Understanding)		
-แปลความหมาย (interpreting) การเปลี่ยนจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง	- อธิบาย - นำเสนอ - แปลถอดความ	-แสดงความคิดหลักของข้อความนี้ -แสดงภาพประกอบ
-ยกตัวอย่าง (Exemplifying) -การค้นหาของแนวคิดทฤษฎี	- ยกตัวอย่าง -วาดภาพประกอบ	ความหมายของสิ่งนี้
-จัดประเภท (Classifying) การจัดสิ่งของให้เข้าพวกโดยใช้หลักเกณฑ์ต่างๆ	- จัดหมวดหมู่ (subsuming)	-เล่าเรื่องราวจากกลุ่มคำที่กำหนดให้
-สรุป (summarizing) การย่อหรือสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่	- ย่อความ - ลงความเห็น	- เขียนสรุปเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
-การสรุปอ้างอิง (Inferring) การย่อประเด็นหลัก	- สรุป - เต็มคำทำนาย	- ใช้ตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วสรุปอ้างอิงไปยังหลักการหรือทฤษฎี
-การเปรียบเทียบ (Comparing) การค้นหาความสอดคล้องระหว่างสองแนวคิด	- เปรียบเทียบ - จับคู่ - แสดงแผนผัง	- ใช้ตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วสรุปอ้างอิงไปยังหลักการหรือทฤษฎี - เขียนเรื่องสั้นแสดงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์

ตาราง 3 (ต่อ)

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ	พฤติกรรมและผลผลิต
ประยุกต์ใช้ (Applying) -นำไปใช้ (Executing) ประยุกต์ใช้ ความรู้ในงานประจำ -นำไปใช้ (Implementing) ประยุกต์ใช้ ความรู้ในงานที่ไม่ใช่งานประจำ	- แสดงแผนผัง -ดำเนินการให้สำเร็จ	- เขียนสรุปรายงานประจำเดือน
วิเคราะห์ (Analysing) -บอกความแตกต่าง (differentiating) เปรียบเทียบความแตกต่างของส่วน ต่างๆ ของสิ่งที่กำหนด -จัดการ (Organising) กำหนด สถานการณ์ที่เหมาะสมหรือหน้าที่ ภายในโครงสร้าง -คุณลักษณะ (Attributing) กำหนดจุด ที่พบเหตุความล่าช้า คุณค่า หรือ แนวโน้มของสิ่งที่สนใจศึกษา	- จำแนก -บอกความแตกต่าง - คัดเลือกจุดเน้น - สรุปความ - ประติดปะต่อ เรื่องราว - หาสิ่งเหมือน	- บอกความแตกต่างระหว่าง จำนวนตรรกยะและอตรรกยะ ด้วยหลักคณิตศาสตร์ - สร้างตารางนำเสนอข้อมูล - เขียนแผนภาพแสดง ความสัมพันธ์ของหลายสิ่ง - เขียนชีวประวัติของบุคคลที่ สนใจศึกษา
ประเมินค่า (Evaluating) -ตรวจสอบ (Checking) ค้นหาความ ไม่สอดคล้องหรือความขัดแย้งภายใน กระบวนการหรือผลผลิต -วิจารณ์ (Critiquing) ค้นหาความไม่ สอดคล้องระหว่างผลผลิตและเกณฑ์ ภายนอก ค้นหาความเหมาะสมของ กระบวนการที่มีปัญหา (เช่น ตัดสินว่า 2วิธี ว่าวิธีใดดีที่สุด	- ค้นหา - ทดสอบ - ตัดสิน	-เขียนข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิด การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง -ตัดสินวิธีการ 2 วิธีว่าวิธีไหน ช่วยแก้ปัญหาได้ดีที่สุด

ตาราง 3 (ต่อ)

กระบวนการทางปัญญา	คำสำคัญ	พฤติกรรมและผลผลิต
คิดสร้างสรรค์ (Creating)		
-ทำให้เกิดขึ้น (Generating) การได้ ทางเลือกหรือสมมติฐานที่อยู่บน พื้นฐานของกฎเกณฑ์หรือเหตุผล	- สมมติฐาน	-จากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น สามารถตั้งสมมติฐานได้ อย่างไร
-วางแผน (Planning) การดำเนินการ ตามกระบวนการจนสำเร็จ	- ออกแบบ	- ออกแบบสร้างบ้านในฝัน - เขียนบทละครโทรทัศน์
-ผลผลิต (Producing)	- ก่อตั้ง - สร้าง	- นำเสนอแนวคิดใหม่ๆ - ประดิษฐ์ชิ้นงานที่สนใจ

ที่มา: ฉัตรศิริ ปิยะพิมลศิลป์. (2549). การปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม.
หน้า 45.

จากเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย นอกจากนี้ในการประเมินด้านพุทธิพิสัยยังใช้ตามรูปแบบการปรับปรุงจุดมุ่งหมายของบลูม 6 ลำดับขั้น คือ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analysing) ประเมินค่า (Evaluating) และคิดสร้างสรรค์ (Creating) มาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านพุทธิพิสัย ทำให้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยแบบทดสอบจะพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของบทเรียนวิทยาศาสตร์

3.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่างๆ ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดเด่นและจุดด้อยด้านการสอนและการเรียนรู้ และเกิดแรงบันดาลใจ ที่จะพัฒนาตน ผดุงชัย ภูพัฒน์ (ม.ป.ป.: 2) ได้กล่าวว่า วิธีการวัดและประเมินการเรียนมีหลากหลาย ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินการเรียนที่นิยมใช้ เช่น การทดสอบ การสัมภาษณ์ การสอบถาม การสังเกต การตรวจผลงาน การใช้แฟ้มสะสมงาน เป็นต้น แต่ละวิธีสามารถใช้เครื่องมือวัดได้ต่างกัน ดังตัวอย่างแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงวิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้และตัวอย่างเครื่องมือ

วิธีการวัด	ตัวอย่างเครื่องมือ
การทดสอบ (Testing)	แบบสอบข้อเขียน (Written Test) แบบสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) แบบวัด (Scale)
การสัมภาษณ์ (Interview)	แบบสัมภาษณ์ (Interview guide)
การสอบถาม (Inquiry)	แบบสอบถาม (Questionnaire)
การสังเกต (Observation)	แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบมาตราประเมินค่า (Rating scale) แบบบันทึก (Record)
การตรวจผลงาน	แบบประเมินผลงาน
การใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio)	แบบบันทึก (Record) แบบประเมินผลงาน
การใช้ศูนย์การประเมิน (Assessment Center Method)	แบบประเมินตนเอง แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบบันทึก (Record) แบบมาตราประเมินค่า (Rating scale) แบบประเมินพฤติกรรม แบบประเมินผลงาน

ที่มา: ผดุงชัย ภูพัฒน์. (ม.ป.ป.). การพัฒนาเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. หน้า 2.

จากข้อความข้างต้นกล่าวได้ว่า วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการให้กับผู้เรียนสามารถทำได้หลายวิธี แต่ต้องขึ้นอยู่กับบริบทในด้านต่าง ๆ เช่น เนื้อหา ช่วงวัย เพศ และความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นต้น ซึ่งผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยจะทำการประเมินโดยประยุกต์มากจากขั้นใหม่ของบลูม เพียง 5 ขั้น ประกอบด้วยจำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analysing) ประเมินค่า (Evaluating) ส่วนความคิดสร้างสรรค์จะวัดจากชิ้นงานของผู้เรียนและไม่นำผลคะแนนมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งแบบทดสอบจะพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของบทเรียนวิทยาศาสตร์

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมกลุ่ม

4.1 ความหมายของพฤติกรรมกลุ่ม

ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมกลุ่มว่า หมายถึงการที่บุคคลตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไปมาทำกิจกรรมหรือมาเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในลักษณะกลุ่มซึ่งจะทำให้กลุ่มมีการเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้น

ทิสนา แคมมณี (2537: 2) ให้ความหมายของพฤติกรรมกลุ่มว่า หมายถึง การที่บุคคลเข้ามาร่วมกันปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีเป้าหมายร่วมกัน และทุกคนในกลุ่มมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสาร ประสานงาน และตัดสินใจร่วมกันเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายเพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม ให้ความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยการกระทำบางสิ่งบางอย่างร่วมกันเพื่อให้ได้สิ่งที่กลุ่มต้องการ

จากข้อความดังกล่าวสรุปได้ว่า พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หมายถึง พฤติกรรมที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะของกลุ่ม และมีบทบาทในการช่วยกันรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม เพื่อให้สามารถบรรลุจุดประสงค์ของกลุ่มที่มีร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 องค์ประกอบของการทำงานกลุ่ม

ทิสนา แคมมณี (2537: 5-7) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการทำงานกลุ่มว่า ในการทำงานร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่มจะให้ความร่วมมือกันอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จะต้องได้รับการฝึกฝน การปฏิบัติตนให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี และมีความเข้าใจในองค์ประกอบ ที่สำคัญของการทำงานกลุ่ม ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม กลุ่มใดที่มีผู้นำที่มีคุณสมบัติที่ดี รู้และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนและมีทักษะในการปฏิบัติตามหน้าที่นั้นแล้วกลุ่มนั้นย่อมมีแนวโน้มที่จะประสบผลสำเร็จสูง ผู้นำจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อความสำเร็จและประสิทธิภาพของการทำงานกลุ่ม

2. องค์ประกอบด้านบทบาทสมาชิกกลุ่ม การทำงานเป็นกลุ่มต้องอาศัยความร่วมมือจากสมาชิกกลุ่มทุกคนเป็นสำคัญ หากสมาชิกทุกคนตระหนักในความสำคัญของตนเอง และพยายามปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่มในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม การดำเนินงานของกลุ่มจะสามารถประสบผลสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการกลุ่ม กลุ่มใดมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานที่ดีมีกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพโดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน การวางแผนงาน การปฏิบัติงานตามแผน การประเมินผลและปรับปรุงงาน ซึ่งถ้าปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมแล้ว กลุ่มก็มักประสบความสำเร็จในการทำงาน

จากองค์ประกอบของกลุ่มทั้ง 3 ด้าน แสดงให้เห็นว่ากลุ่มมีอิทธิพลอย่างมากต่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่มที่จะส่งผลให้กลุ่มมีประสิทธิภาพได้ นั่นคือ กลุ่มสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มและความต้องการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้สำเร็จ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่จะต้องฝึกฝนให้กับนักเรียนก็คือ บทบาทในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะเป็นการกำหนดบทบาทต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความเคยชินเป็นนิสัยประกอบด้วยผู้นำกลุ่มสมาชิกกลุ่มและกระบวนการทำงานกลุ่มในการทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกเพื่อการเรียน และการทำงานภายในกลุ่มไปสู่เป้าหมาย ซึ่งบทบาทของสมาชิกกลุ่มควรมี หน้าที่ดังต่อไปนี้ (พระมหาวิรศักดิ์ ฝาลา. 2545: 34)

1. ผู้สนับสนุน เป็นผู้ที่ยพยายามกระตุ้นให้ใคร่ๆมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะ ยอมรับฟังความคิดเห็น เป็นผู้ให้คำชมเชยในเวลาอันเหมาะสม แสดงความชื่นชมในสิ่งที่ผู้เสนอให้ความมอบอุ้ม และยอมรับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
2. ผู้ควบคุมการสนทนา เป็นผู้ที่ยพยายามจะควบคุมการสนทนาให้เป็นไปด้วยดี ไม่ให้ออกนอกทาง พยายามจะควบคุมกลุ่มให้ดำเนินงานไปสู่เป้าหมาย
3. ผู้ประนีประนอม เป็นผู้ที่ยคอยไกล่เกลี่ย และหาทางแก้ปัญหา เมื่อสมาชิกกลุ่มเกิดความคิดเห็นขัดแย้ง
4. ผู้สังเกตการณ์และให้คำติชม เป็นผู้ที่ยคอยสังเกตกระบวนการของกลุ่ม และบอกกลุ่มให้ทราบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน
5. ผู้ผ่อนคลายความตึงเครียด เป็นผู้ช่วยให้กลุ่มเกิดบรรยากาศที่ดีด้วยวิธีการต่างๆ (พระมหาวิรศักดิ์ ฝาลา. 2545: 34)

นอกจากนี้ ทิศนา แหมมณี (2537: 28-29) ได้กล่าวถึงกระบวนการในการทำงานกลุ่มว่า ในการส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่มจะประกอบไปด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำงาน เป็นสิ่งแรกที่ผู้นำกลุ่มและสมาชิกพึงกระทำในการเริ่มงานร่วมกัน คือ ผู้นำกลุ่มและสมาชิกควรได้ช่วยกันวางจุดมุ่งหมายในการทำงานให้ชัดเจน และการตรวจสอบดูว่าทุกคนเข้าใจตรงกันก่อนลงปฏิบัติงานเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการปฏิบัติงานในภายหลัง
2. การวางแผน หมายถึง การคิดและการตัดสินใจในปัจจุบันถึงสิ่งที่จะทำในอนาคตว่าจะทำอะไร อย่างไร เพื่อให้งานที่ต้องทำบรรลุผลสำเร็จ ขั้นตอนในการวางแผนเป็นขั้นตอนที่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วยขั้นตอนต่างดังนี้
 - 2.1 การแสวงหาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น
 - 2.2 การหาวิธีการและการกำหนดขั้นตอนในการทำงาน
 - 2.3 การกำหนดแผนปฏิบัติการ
 - 2.4 การแบ่งงานและมอบหมายงาน
 - 2.5 การเตรียมการเรื่องการประสานงาน
 - 2.6 การกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาไว้ล่วงหน้า

3. การปฏิบัติตามแผน ชั้นนี้นักเรียนแต่ละคนของกลุ่มควรลงมือตามหน้าที่รับผิดชอบของตน มีการติดตามงาน การจูงใจให้เพื่อนร่วมงานมีกำลังใจในการทำงาน สร้างความร่วมมือร่วมใจให้เกิดขึ้นในการทำงาน ให้คำปรึกษาแนะนำและให้ความช่วยเหลือแก้ไขปัญหาต่างๆ มีการเสริมสร้างความรู้ความสามารถของเพื่อนร่วมงานในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม

4. การประเมินผลและปรับปรุงงาน การประเมินผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำงาน กลุ่มเพราะจะช่วยให้กลุ่มได้รับทราบว่าการดำเนินงานสามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่ นอกจากนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป ในการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม อาจมีหลายขั้นตอนแตกต่างกัน แต่โดยส่วนใหญ่แล้ว พบว่า จะเริ่มจากการกำหนดมุ่งหมายในการทำงาน การวางแผนงานไปสู่ขั้นการดำเนินงานและลงมือปฏิบัติ และขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลและปรับปรุงงานการดำเนินงานและลงมือปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวัดผลประเมินผลการเรียนแบบร่วมมือว่า การวัดผลและประเมิน ควรให้สอดคล้องกับปรัชญาของกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นความร่วมมือความสามัคคีและการแก้ปัญหาไปพร้อมๆ กัน ทั้งคณะ

1. การวัดผลประเมินผล ไม่ควรจำกัดในด้านผลสัมฤทธิ์เพียงอย่างเดียว ควรให้ความสำคัญทางด้านพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนด้วย

2. ผลงานของนักเรียนเป็นผลงานของกลุ่ม เวลาประเมิน ควรประเมินการมีส่วนร่วมของสมาชิกแต่ละคนมาพิจารณาด้วย

3. การประเมินผลงานของนักเรียนที่ละคนไม่ควรถือว่า การช่วยเหลือเป็นการทุจริตเห็นแก่ตัว ความเต็มใจมีส่วนช่วยเหลือ มีความเป็นประชาธิปไตย

4. ในการประเมินกระบวนการ ควรพิจารณาด้านการพัฒนาจิตพิสัย ด้านความไม่เห็นแก่ตัว ความเต็มใจมีส่วนช่วยเหลือ มีความเป็นประชาธิปไตย

นอกจากนี้หรืออุปกรณ์ประเภทต่างๆ ได้หลายชนิด เช่น วัดโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบสอบถามหรือแบบสังเกต เป็นต้น แต่เครื่องมือที่สามารถวัดได้ดีที่สุดที่นิยมใช้คือ แบบสังเกต ทั้งนี้ เพราะเป็นการวัดที่ผู้วัดได้ใช้ประสาทสัมผัสเป็นเครื่องมือในการสื่อความหมายด้วยตนเอง จึงทำให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือมากกว่าวิธีอื่น ประนอม เดชชัย (จิรัชญา ทิชนันติ. 2550: 40; อ้างอิงจาก ประนอม เดชชัย. 2536: *เสริมทักษะการเรียนรู้การสอนวิชาสังคม*. หน้า 25) ได้กล่าวว่า การสังเกตเป็นวิธีการที่จะได้ข้อมูลโดยตรงจากการปฏิบัติของนักเรียน ทั้งในด้านพฤติกรรมการเรียนรู้นิสัยการทำงาน ทักษะทางสังคม พฤติกรรมที่เป็นความรู้สึกซาบซึ้งและการปรับตัว เพราะการสังเกตเป็นการติดตามเฝ้าดูที่มีความมุ่งหมาย การสังเกต นอกจากจะใช้การดูแล้วยังใช้การฟังในการเก็บข้อมูลด้วย เป็นการเฝ้าดูที่มีความมุ่งหมายจำเพาะเจาะจง และดูอย่างละเอียดมากกว่าการดูธรรมดา ในการสังเกตต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจและทักษะมาก และการสังเกตต้องมีเครื่องมือการวัดชนิดอื่นๆ ประกอบ เช่น แบบสำรวจรายการ มาตรการจัดอันดับคุณภาพ การจดบันทึก และการรายงาน เป็นต้น

การสังเกตนี้สามารถจำแนกประเภทของแบบทดสอบที่ใช้เทคนิคการสังเกตได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. ระเบียบสะสมส่วนบุคคล (Anedotal records) แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบที่ไม่ค่อยจะมีรูปแบบจำกัด เพราะเป็นการบันทึกพฤติกรรมของแต่ละบุคคล โดยทั่วไปผู้วัดต้องสังเกตพฤติกรรมเป็นระยะๆ ไป เป็นรายบุคคลจนกระทั่งเห็นว่าเพียงพอที่จะให้เห็นพฤติกรรมนั้นชัดเจน ระเบียบสะสมส่วนบุคคลจะเป็นการบันทึกพฤติกรรมอันเป็นผลจากการศึกษาด้านการปรับตัวของบุคคลในสังคม

2. แบบสำรวจ (Checklist) เป็นระบบที่จัดเตรียมไว้แล้ว ซึ่งมีลักษณะเป็นประโยคข้อความที่เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยตรวจสอบพฤติกรรมว่ามีหรือไม่มีตามที่ผู้วัดหรือผู้ใช้แบบสำรวจสังเกตได้

3. การจัดระดับคุณภาพ (Rating scale) ผู้ใช้แบบวัดผลแบบนี้ จะเป็นผู้สังเกตคุณภาพหรือลักษณะที่สังเกตได้แล้วกำหนดลักษณะคุณภาพเหล่านั้นเช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด เหมาะสำหรับวัดการพูด การแสดงพฤติกรรมในระหว่างการเรียนรู้ และความร่วมมือในการทำงาน เป็นต้น

4. เทคนิคสังคมมิติ (Sociometric Technique) เทคนิคนี้เป็นวิธีการที่ใช้สังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่มกับกลุ่ม หรือการศึกษากลุ่มเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งกลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อค่านิยม ต่อบรรยากาศของกลุ่มหรือโครงสร้างของกลุ่ม โดยครูจะกำหนดสถานการณ์เช่น ถ้ามีปัญหาจะปรึกษาเพื่อนคนใด ให้นักเรียนแต่ละคนเป็นระบุชื่อเพื่อนเพียงหนึ่งชื่อ หรือถ้าจะทำงานชนิดหนึ่งเพียง 2 คน นักเรียนจะเลือกเพื่อนคนใดเป็นเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น แล้วกำหนดตำแหน่งของแต่ละคนลงบนแผ่นกระดาษเขียนเส้นโยงเป็นลูกศรชี้แสดงว่าถูกเลือกของแต่ละคน

ภัทธา นิคมานนท์ (เจริญขวัญ นาพา. 2554; อ้างอิงจาก ภัทธา นิคมานนท์ 2538: 165-167) ได้กล่าวว่า เมื่อพิจารณาของแบบทดสอบที่ใช้เทคนิคการสังเกตดังกล่าวนี้ สรุปเกี่ยวกับการบันทึกการสังเกตได้ 2 แบบคือบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ทั้งหมดโดยใช้แบบบันทึกการสังเกตที่กำหนดกรอบไว้แล้ว ซึ่งแบบบันทึกการสังเกตมีหลายแบบ ดังนี้

1. แบบกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้ในตารางซึ่งมีวิธีการบันทึก โดยผู้สังเกตจะบันทึกค่าระดับคะแนนพฤติกรรมที่สังเกตได้ลงในแต่ละช่วงที่แตกต่างกัน ตามจำนวนระดับที่กำหนด โดยทั่วไปนิยมกำหนดค่าของแต่ละพฤติกรรมไว้ 5 ระดับ ในการบันทึกข้อมูลการสังเกตนี้ผู้บันทึกจะบันทึกเฉพาะพฤติกรรมที่ครูสังเกตได้เท่านั้น จะไม่มีการอธิบายวิจารณ์

2. แบบบรรยายมีการกำหนดรูปแบบตารางที่ประกอบไปด้วยส่วน ที่เป็นข้อมูลของนักเรียน เช่น ชื่อ ชั้น วันที่บันทึก และช่องพฤติกรรมที่สังเกตได้

3. แบบบันทึกการบรรยายสะสม มีการกำหนดรูปแบบตารางที่ประกอบไปด้วยชื่อของนักเรียน วันที่ทำการสังเกตชั้นเรียน และช่วงเวลาของการสังเกตพฤติกรรมเป็นครั้งที่ทำการสังเกตพฤติกรรมที่สังเกตได้

4. แบบสำรวจความถี่ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการที่ต้องการสังเกตว่า ผู้ถูกสังเกตมีพฤติกรรมตามรายการที่สังเกตบ่อยเพียงไร ผู้สังเกตเพียงแต่ต้องการทราบความถี่ของพฤติกรรมที่ผู้สังเกตแสดงออกแบบบันทึกการสังเกตเหล่านี้ สามารถที่จะเลือกใช้ได้ตามจุดมุ่งหมายของผู้ต้องการวัดพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียน

4.3 การสังเกตพฤติกรรม

4.3.1 ความหมายของการสังเกต

การสังเกตเป็นเครื่องมือพื้นฐาน ในการศึกษาอบรมพฤติกรรม และตามหลักพฤติกรรม ลักษณะของพฤติกรรมที่จะสังเกตต้องเป็นพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออก กระทำหรือตอบโต้สิ่งเร้า หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง และจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ นับได้ ได้ยินได้ และวัดได้ ดังนั้นการสังเกต จึงเป็นการใช้ประสาททางตาและหูเป็นส่วนสำคัญในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ตลอดถึงเป็นวิธีการศึกษา นักเรียนเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับตัวนักเรียน โดยเฝ้าดูพฤติกรรมที่เกิดขึ้นและพยายามจดจำไว้ หลังจากนั้น จึงค่อยบันทึก เพื่อเก็บไว้ศึกษาอ้างอิงในโอกาสต่อไป (สวรส ผลเล็ก. 2550. 56; อ้างอิงจาก ผ่องพรรณ เกิดพิทักษ์. 2530: 35)

นอกจากนี้ กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (ชลธิชา ทับทวี. 2554: 68; อ้างอิงจาก กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2527: 32) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสังเกต ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงด้วยตนเอง ข้อเท็จจริงนี้สามารถเพิ่มเติมรายละเอียดซึ่งเคยได้รับคำบอกเล่าจากผู้อื่น
2. เพื่อเข้าใจพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้ถูกสังเกตว่ามีลักษณะปกติหรือไม่ เพื่อใช้ประกอบการแนะนำบุคคลให้เป็นบุคคลที่ดีมีประสิทธิภาพในสังคมต่อไป
3. เพื่อค้นหาสาเหตุบางประการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาแต่ไม่มีผู้ใดทราบ เพื่อนำมาใช้ในการปรึกษาและแนะแนวต่อไป
4. เพื่อให้ผู้สังเกตเป็นผู้มีความรอบคอบและไวต่อการมีปฏิกิริยาโต้ตอบจากสิ่งแวดล้อมจนเป็นผู้ที่ปรับตัวได้ดีและรวดเร็วในแต่ละสถานการณ์

4.3.2 หลักในการสังเกตพฤติกรรม

ผลการสังเกตจะมีความเชื่อมั่นและเที่ยงตรงขึ้นอยู่กับผู้สังเกต โดยทั่วไปก่อนจะทำการสังเกตในลักษณะปรนัยให้มากที่สุด และยังต้องคำนึงถึงหลักการสังเกตต่อไปนี้ คือ (พันทิพา ทับเที่ยง. 2550; อ้างอิงจาก ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2539: 63)

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. ในการสังเกตควรใช้เครื่องมืออื่นๆช่วยในการบันทึกผลการสังเกตประกอบด้วย ซึ่งอาจเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) หรือมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือทั้งสองอย่าง

จากข้อมูลสรุปได้ว่าการสังเกตพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนจะต้องคำนึงถึง พฤติกรรมแท้จริงในห้องเรียน โดยพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีความแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและบุคลิกนิสัยของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องทำการสังเกตอย่างมีระบบ และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน

จากเอกสารอ้างอิงและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดนั้น เป็นข้อมูลที่ช่วยยืนยันว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการสอนที่จะช่วยนักเรียนเกิดความคิดขั้นสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนที่เพิ่มขึ้น กระบวนการกลุ่มก็จะส่งผลให้นักเรียนสามารถร่วมกันแก้ปัญหาที่หลากหลายและให้เกิดองค์ความรู้ที่มากขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มด้วย ทั้งสองวิธีนี้จึงจะสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องพันธุศาสตร์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 250 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 45 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการสุ่มเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยเลือก

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่องพันธุศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการประกอบไปด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

1. การค้นพบและการถ่ายทอดสารพันธุกรรม
2. ยีนและโครโมโซม
3. พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยกระทำในภาคเรียน 1 ที่ปีการศึกษา 2558 โดยใช้เวลาในการทดลอง 20 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง

2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design (พวงรัตน์ทวีรัตน์, 2543: 59 – 62) โดยมีแบบแผนการทดลองดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest design

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
RE	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

RE แทน กลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

X แทน การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์จำนวน 3 แผน ประกอบไปด้วย
 - 1.1 การค้นพบและการถ่ายทอดสารพันธุกรรม
 - 1.2 ยีนและโครโมโซม
 - 1.3 พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เป็นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ ที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดพฤติกรรมการทำงานกลุ่มพฤติกรรมที่วัดมี 5 ด้าน ได้แก่ ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม การให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม การกล้าแสดงความคิดเห็น และการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสาระการเรียนรู้แกนกลางและตัวชี้วัด

1.1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนรู้โดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนธัญบุรี พุทธศักราช 2552 เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

1.1.5 จัดทำแผนการเรียนรู้และเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2) สาระสำคัญ

3) ตัวชี้วัด

4) จุดประสงค์การเรียนรู้

5) เนื้อหา

6) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2 วิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการสอนชีววิทยา จำนวน 5 ท่าน (ดังปรากฏในภาคผนวก ก) ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาและกิจกรรมต่างๆ โดยใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรมโดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) .50 ขึ้นไปตลอดจนข้อบกพร่องอื่นๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.6-1

1.2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษา ความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาที่กำหนด และนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริงโดยการบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่างๆที่พบเช่น ระยะเวลาที่ใช้การสื่อความหมาย กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

2.1.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบวิทยาศาสตร์

2.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัด จุดประสงค์และเนื้อหาวิทยาศาสตร์

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อจะมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ถ้าคำตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าคำตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างแบบทดสอบให้ตรงตามตัวชี้วัดและครอบคลุมสาระการเรียนรู้ โดยให้มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัดตรงตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 ข้อเพื่อให้ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อโดยวัดความสามารถ 5 ด้านคือ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้ และการประเมินค่า

2.2 วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก

2.2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยการคัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) .50 ขึ้นไป ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง .60 – 1.00

2.2.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วทดลองกับนักเรียนโรงเรียนธัญบุรีที่ผ่านการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์แล้วจำนวน 45 คนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.2.4 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

2.2.5 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% ของจุ่ง-เตร์-ฟาน (กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. 2554; อ้างอิงจาก Chung The Fan. 1952: 6-32) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้ 30 ข้อ พบว่าค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.38-0.73 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.21-0.91

2.2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสันพบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.86

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

เกณฑ์ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องพันธุศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนขั้นต่ำที่ยอมรับว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์ โดยงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนรวมโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553: 22)

3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

3.1.1 ศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน

3.1.2 กำหนดลักษณะของพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนเพื่อวัดพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการทำงานกลุ่มโดยกำหนดและปรับพฤติกรรมต่างๆให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเนื้อหาจุดมุ่งหมายการค้นคว้าและนิยามศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือซึ่งได้กำหนดไว้ 5 ด้านดังต่อไปนี้โดยปรับปรุงจากรูปแบบของพันทิพา ทัพเพียง (2550: 63)

- 1) การรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
- 2) การสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม
- 3) การให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม
- 4) การกล้าแสดงความคิดเห็น
- 5) การยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

3.1.3 สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มให้ครอบคลุมทั้ง 5 ด้านและกำหนดอันดับคุณภาพเป็น 5 ระดับตามเกณฑ์การประเมินผลพฤติกรรมของบุญชมศรีสะอาด (2543: 162-163) พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้อความดังต่อไปนี้

- ระดับการประเมินขั้นดีมาก ให้ค่าน้ำหนักคะแนน 5 คะแนน
- ระดับการประเมินขั้นดี ให้ค่าน้ำหนักคะแนน 4 คะแนน
- ระดับการประเมินขั้นปานกลาง ให้ค่าน้ำหนักคะแนน 3 คะแนน

- ระดับการประเมินขั้นน้อย ให้ค่าน้ำหนักคะแนน 2 คะแนน
- ระดับการประเมินขั้นน้อยที่สุด ให้ค่าน้ำหนักคะแนน 1 คะแนน

3.2 วิธีการหาคุณภาพของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

3.2.1 นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่สร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน จำนวน 20 ข้อที่เหมาะสมสำหรับที่ครูผู้สอนจะประเมินนักเรียนเป็นรายกลุ่มไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของคำถาม

3.2.2 นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา ความเหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 จำนวน 20 ข้อ

3.2.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มรายบุคคล ผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและแปลความหมายระดับพฤติกรรมกลุ่มตามเกณฑ์ดังนี้ (บุญชมศรีสะอาด. 2543: 163)

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความพอใช้
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความปรับปรุง

3.2.4 นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มไปใช้กลุ่มตัวอย่างจริง

4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ มาจำนวน 1 ห้องเรียนจาก 5 ห้องเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเองใช้เวลาในการทดลอง 20 คาบ คาบละ 50 นาที
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนด ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้ข้อสอบชุดเดิม และแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยใช้แบบประเมินชุดเดิม

5. ทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มแล้วนำผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 หาค่าร้อยละ

1.2 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

2.1 t-test for Dependent samples ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ก่อนเรียนและหลังเรียน และทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.2 One sample t - test ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) และทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมืออยู่ในระดับดี

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่ม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาชีววิทยา โรงเรียนธัญบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเพื่อศึกษาพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}_1$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทดลองก่อนเรียน
$\bar{X}_2$	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทดลองหลังเรียน
S.D.	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน ค่าสถิติที่แทนใน t-distribution
*	แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
K	แทน ค่าคะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ โดยวัดจากแบบทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือมีรายละเอียด ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ โดยวัดแบบทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน และมีคะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ โดยวัดจากแบบทดสอบก่อนการเรียนและหลังเรียน นำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้วิธีการทางสถิติ t - test แบบ Dependent Samples และ One Sample t - test ได้ดังผลในตารางที่ 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยวัดจากการทำกิจกรรมก่อนการเรียนและหลังทำกิจกรรม และหลังเรียนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70

รายการ	n	ก่อน		หลัง		t_1	เกณฑ์ (ร้อยละ 70)	t_2
		$\bar{X}_1$	S.D.	$\bar{X}_2$	S.D.			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	45	13.60	5.63	25.93	3.65	15.66*	21	3.05*

*นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

t_1 แทน ค่าสถิติที่แทนใน t-distribution เปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน

t_2 แทน ค่าสถิติที่แทนใน t-distribution เปรียบเทียบหลังเรียนและเกณฑ์

จากตาราง 6 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ เป็น 13.60 และ 5.63 ตามลำดับ และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ เป็น 25.93 และ 3.65 ตามลำดับ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเมื่อนำคะแนนหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1

2. เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ และผลคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้น

ผู้วิจัยได้นำคะแนนพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนทั้งก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ โดยมาเปรียบเทียบกันใช้วิธีการทางสถิติ t - test แบบ Dependent Samples และ One Sample t - test ได้ดังผลในตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ โดยวัดก่อนการเรียนและหลังการเรียน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์

แบบวัดพฤติกรรม กลุ่ม	ก่อนเรียน (25 คะแนน)		หลังเรียน (25 คะแนน)		t_1	เกณฑ์ (ร้อยละ 70)	t_2	ร้อยละ	แปล ความหมาย
	$\bar{X}_1$	S.D.	$\bar{X}_2$	S.D.					
ด้านความรับผิดชอบ ในการทำงานกลุ่ม	3.86	0.60	4.37	0.38	5.25*	3.5	1.01*	87.33	ดีมาก
ด้านการสร้าง บรรยากาศในการ ทำงานกลุ่ม	4.06	0.53	4.46	0.23	4.88*	3.5	1.01*	89.11	ดีมาก
ด้านการให้ความช่วยเหลือ เพื่อนในกลุ่ม	3.87	0.40	4.14	0.34	4.12*	3.5	1.01*	82.78	ดีมาก
ด้านการกล้าแสดง ความคิดเห็น	3.88	0.56	4.30	0.27	5.03*	3.5	0.65	86.00	ดีมาก
ด้านการยอมรับความ คิดเห็นของสมาชิกใน กลุ่ม	3.58	0.55	3.88	0.52	3.61*	3.5	2.63*	77.56	ดี
รวม	19.24	0.53	21.14	0.65	5.52*	17.5	1.26*	84.56	ดีมาก

*นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

t_1 แทน ค่าสถิติที่แทนใน t -distribution เปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน

t_2 แทน ค่าสถิติที่แทนใน t -distribution เปรียบเทียบหลังเรียนและเกณฑ์

จากตาราง 7 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ มีคะแนนพฤติกรรมกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกๆด้าน และคะแนนพฤติกรรมกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ในทุกๆ ด้านเช่นกัน โดยแยกเป็นด้านได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

2. ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

3. ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

4. ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็นมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

5. ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งอยู่ในระดับดี

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและผลต่างของคะแนนพฤติกรรมกลุ่ม ทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็น และด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่าพฤติกรรมกลุ่มทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม และด้านการกล้าแสดงความคิดเห็น อยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ดี และคะแนนพฤติกรรมกลุ่มทั้ง 5 ด้านของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไปทุกข้อ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนธัญบุรี สรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาได้ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
2. พฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอยู่ในระดับดีขึ้น

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนแบบร่วมมือ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเมื่อนำคะแนนหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1
2. ค่าเฉลี่ยและผลต่างของคะแนนพฤติกรรมกลุ่มทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่มด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มด้านการกล้าแสดงความคิดเห็นและด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่าพฤติกรรมกลุ่มทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่มด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็นและด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอยู่ในระดับดีขึ้นไปทุกข้อ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อภิปรายผลการศึกษาดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาค่าเฉลี่ยและผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเมื่อนำคะแนนหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ประการแรกอาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตามแนวคิดของไอแซนเชนคราฟต์เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียนจึงช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Eisenkraft. 2003: 57 – 59) โดยมีขั้นที่ช่วยส่งเสริมทักษะดังกล่าว คือ ขั้นที่ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิมซึ่งเป็นขั้นที่ครูจะสามารถทราบว่าคุณสมบัติในชั้นเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาพื้นฐานก่อนที่จะเริ่มเรียนเรื่องใหม่ และยังเป็นประโยชน์สำหรับครูที่จะวางแผนการจัดการเรียนการสอนให้ห้องเรียนให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน ขั้นต่อมาคือขั้นที่ 2) ขั้นสร้างความสนใจ ในขั้นนี้เป็นการเข้าสู่บทเรียนในเรื่องที่นักเรียนสนใจ ครูต้องเน้นกระตุ้นให้เกิดความสงสัย อยากรู้ อยากหาคำตอบ ซึ่งเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วจึงเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัยในประเด็นใดประเด็นหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนแล้ว ครูต้องเป็นคนตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ต่อไป และเข้าสู่ขั้นที่ 3) ขั้นสำรวจและค้นหาคำตอบ เป็นขั้นต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ในขั้นนี้นักเรียนจะทำการศึกษาประเด็นที่สงสัยอย่างถี่ถ้วน และร่วมการหาวิธีหาคำตอบ นักเรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และร่วมมือกันวางแผนการเรียนรู้อีกด้วย ซึ่งทั้งสามขั้นต่อเนื่องนี้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย (ประสาธน์ เณียงเฉลิม. 2549: 25-27) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลลา บุตรธา (2549: 105-106) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) กับการเรียนแบบสืบเสาะ สสวท. ที่มีต่อความคิดเกี่ยวกับมโนคติทางชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนโดยส่วนรวมที่เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และขั้นสุดท้ายคือ ขั้นที่ 7 ขั้นการขยายความรู้และ

ประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือหัวข้อที่นักเรียนได้เรียนแล้วไปสู่การประยุกต์ใช้ความรู้ นักเรียนต้องใช้ความรู้ที่เรียนมานำไปต่อยอด ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ที่กว้างขึ้นกระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหาใหม่หรือสร้างสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา ดังเช่นสถานการณ์จริงที่ครูสร้างขึ้นในห้องเรียนคือ ให้ผู้เรียนออกแบบชิ้นงานและนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ที่แปลกใหม่และเข้าใจง่าย รวมถึงการประยุกต์ความรู้อื่นๆ ที่นอกเหนือจากบทเรียน เพื่อถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายมากขึ้นจึงเป็นการเน้นการพัฒนาทางสติปัญญาของผู้เรียน ตามทฤษฎีการพัฒนาทางสติของเพียเจต์ ทำให้นักเรียนมีศักยภาพด้านสติปัญญา (Intellectual Potential) และมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น จึงส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างดีซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินดารัตน์ แก้วพิกุล (2554: 104) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่านักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประการที่สองอาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ได้แทรกกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีที่ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือและร่วมมือกันแก้ปัญหาหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ช่วยขยายแนวคิด และเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Slavin. 1990: 8) เน้นให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือและร่วมมือกันแก้ปัญหาหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มจะมีเป้าหมายคือต้องได้คะแนนสูงซึ่งทุกคนในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาอื่นๆ แต่ถ้าหากมีสมาชิกคนใดคนหนึ่งยังไม่เข้าใจในเนื้อหาอาจส่งผลให้คะแนนรวมของกลุ่มน้อย เพื่อนในกลุ่มจึงช่วยกันสอนเพื่อนให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น และนอกจากนี้การระดมสมองเพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายยังทำให้เกิดความคิดที่หลากหลาย นักเรียนจะมีการวิเคราะห์ความรู้ที่อาจมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ปรึกษากันว่าความคิดของใครผิดหรือถูก และเกิดการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อหาหลักฐานอ้างอิงช่วยยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของทั้งห้องเรียน (วัฒนาพร ระงับทุกข์ 2541: 44-45) นอกจากนี้ นักเรียนยังได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่มเพราะการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น (สถาพร ดียิ่ง. 2548: 40-44; อ้างอิงจาก Johnson; & Johnson. 1994: 169-186) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสวรส ผลเล็ก (2550: 92) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิคพบว่านักเรียนชั้นมัธยมโรงเรียนฉิมพลี จำนวน 30 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมกลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

2. ด้านพฤติกรรมกลุ่ม

จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมกลุ่มทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน กลุ่มด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่มด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็นและด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นในทุกด้านสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้คือการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการสอนแบบร่วมมือเป็นวิธีที่ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มการทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีลักษณะแตกต่างกัน เพราะเป็นการลดความสามารถของนักเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคน ได้นำศักยภาพของตนเองมาสร้างความสำเร็จของกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการแก้ปัญหาและหาคำตอบ รู้หน้าที่ของตนเองและฝึกความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนกล้าแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จึงทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง และผลการเรียนของกลุ่ม จะได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดจากการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ถึงการทำงานร่วมกับผู้อื่นนักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่ม และเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมงาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง (สถาพร ดียิ่ง. 2548: 40-44; อ้างอิงจาก Johnson; & Johnson. 1994: 169-186) ตรงกับงานวิจัยของพันทิพา ทับเที่ยง (2550: 121) เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล โดยทดลองแต่ละวิธีการสอนกับนักเรียน 2 ห้อง จำนวน 72 คน สอนห้องละ 15 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมกลุ่ม และความคงทนในการเรียนไม่แตกต่างกันในแต่ละกลุ่มและงานวิจัยของสวรส ผลเล็ก (2550: 125) เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิคพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนิมพลี จำนวน 30 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมกลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลให้ผู้เรียนมีคะแนนพฤติกรรมกลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและอยู่ในระดับดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูควรหากิจกรรมที่แปลกใหม่ที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพราะผู้เรียนบางส่วนอาจมีความรู้จากนอกห้องเรียนมาบ้างแล้วจึงส่งผลให้กิจกรรมอาจดูไม่น่าสนใจเท่าที่ควร กิจกรรมในชั้นเรียนจึงควรเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ มากขึ้น

1.2 การควบคุมเวลาในการจัดการเรียนการสอนจะช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแผนที่กำหนด และไม่กระทบต่อผลของการจัดกิจกรรมในแต่ละชั้น ดังนั้นครูผู้สอนจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดเวลาให้เหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 นำแนวทางการจัดการรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่นๆ โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ประชากรและกลุ่มอื่นๆ เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการสอนแบบนี้ มีความเหมาะสมกับหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ นักเรียน และชั้นเรียนใด

2.2 ควรศึกษาความสามารถด้านการคิดอื่นๆ เช่นการคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2540). การวัดการวิเคราะห์ การประเมินผลทางการศึกษาเบื้องต้น.
กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือกรุงเทพฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- กรมวิชาการ. (2542). คู่มือแนวทางจัดแผนการสอนพัฒนาศักยภาพโครงการทดลองพัฒนา
ศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ: กองวิจัยการศึกษา.
- (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการ
จัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า
และพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.)
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กมลลา บุตรา. (2549). การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และการเรียน
สืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับโมเมนต์ชีววิทยา: เซลล์การแบ่งเซลล์
และการเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินิพนธ์
กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ ศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
ถ่ายเอกสาร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาโคคิชั่น ในการแก้
โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชลธิชา ทับทวี. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความ
สามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- จินดารัตน์ แก้วพิกุล. (2554) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมี และความสามารถด้าน การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การเปลี่ยนแปลงแนวความคิดและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิรัชญา ทิขันติ. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบทางการ เรียนวิชาภาษาไทยที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ แบบ เอส ที เอ ดี (STAD) และการสอน แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอัสสัมชัญ ชลบุรี. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เจริญขวัญ น้าพา. (2554). ผลการจัดกระบวนการเรียนรู้แนวจิตตปัญญาศึกษาแบบร่วมมือที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเชื่อมโยง และความสุขในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลศิลป์. (2549). การเขียนโครงการวิจัย. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชอบ ลีซอ. (2533, มกราคม). การเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดและแก้ปัญหา. วารสาร ประชาการศึกษา. 5 (40): 2533: 24.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ.
- ชูศรี วงศ์รัตน์; และองอาจ นัยพัฒน์. (2551). แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์ แนวคิดพื้นฐาน และวิธีการ. กรุงเทพฯ: แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โชติ เพชรชื่น. (2536). การสร้างเครื่องมือวัดด้านจริยธรรมการวัดผลการศึกษา, กรุงเทพฯ: ศูนย์ หนังสือกรุงเทพ.
- ทิตนา แคมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- . (2545). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญชนก โหม่งกตหลด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ สามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนว *Constructivism*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). วิธีการสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เบญจพร อยู่เจริญ. (2551). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนและปัจจัยส่วนบุคคลกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติ ทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประวิทย์ ชูศิลป์. (2534). หลักการประเมินผลวิทยาศาสตร์แผนใหม่. เอกสารนิเทศการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาคพัฒนาตำราและเอกสาร หน่วยศึกษานิเทศน์ กรมการฝึกหัดครู.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2546). วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น. ศูนย์บริการวิชาการ. 11(1): 65.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พันทิพา ทับเที่ยง. (2550). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงาน กลุ่มและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการ จัดการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) กับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI). ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: เดอร์มาสเตอร์กรุ๊ป.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2534). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. เชียงใหม่: เชียงใหม่ คอมเมอร์เชียล.
- เมธาวี โกยทา. (2546). พฤติกรรมการสอนของครูเกียรติยศวิชาภาษาไทย สำนักงานการ ประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วิจัยและการประเมินผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนพร ระบับทุกข์. (2545). เทคนิคและการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตร การศึกษาระดับชั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วรวิทย์ อะสุรินทร์. (2550). การเปรียบเทียบผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้
พหุปัญญากับการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา:
การย่อยอาหาร การหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ และการกำจัดของเสียและทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการ
เรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2556). ผลการประเมินคุณภาพนักเรียนระดับชาติ
ประจำปี 2556. กรุงเทพฯ: จุฑาทอง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). ผลการประเมิน
ระดับนานาชาติ (PISA) 2012. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาพร ดิยिंग. (2548). ผลการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยวิธีการเรียนแบบ
ร่วมมือสำหรับนักศึกษาครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2527). สมรรถภาพการสอนของครู. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการ
สอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สวรส ผลเล็ก. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค. กรุงเทพฯ: ภาควิชา
หลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.
กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุคเซ็นเตอร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). มาตรฐานการศึกษาเพื่อการประเมินคุณภาพ
ภายนอก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: จุฑาทอง.
- สำนักนายกรัฐมนตรี, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติ
การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
(ร.ส.พ.).
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดารวรรณ. (2541). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง.
พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่: เดอะนอลล์เจเนอเรเตอร์.
- สุกัญญา พิทักษ์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
คิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. ปรินญานิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

- สุภาพร รัตน์น้อย. (2546). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการบริหารงานกับการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานของผู้บริหารสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีการจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ดวณม.
- สุวิทย์ บึงบัว. (2553, กรกฎาคม-กันยายน). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสารวิชาการ. 12: 3.
- อุทุมพร จามรามา. (2540). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดลักษณะของผู้เรียน. กรุงเทพฯ: ฟันนี้พับบลิชชิ่ง.
- Adams D.; & Hamm M. (1990). *Coopertive Learning, Critical Thinking and Collaboration Across the Curriculum*. Lllinois: Springfield
- Ahmed. O. Qararch. (2012). *The effect of using the learning cycle method in teaching on education achievement of the sixth graders*. Education Science Faculty. Jordan: Talifa Technical University.
- Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W.; & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: Toronto Longmans, Green.
- Ceren Tekkaya. (2006). *The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade student' critical thinking skills*. Middle East Technical University.
- David Krathwohl. (2002). *Methods of Educational & Social Science Research: An Integrated Approach*. 1st Ed. 1993, 2nd Ed. 1998, New York: Longman, also Long Grove, IL: Waveland Press; 3rd Ed 2009, Waveland Press.
- Eisenkraft, A. (2007). *September Expanding the E Model: A Proposed E Model Emphasizes Trans of Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding The Science Teacher*. 70(6): 56-59.
- Lawson, A.E.; & L.D. Thompson. (1988, November). Formal Reasoning Ability and Misconceptions Concerning Genetics and Natural Selection. *Journal of Research in Science Teaching*. 25(9): 733.
- Selahattin Gonen; Serhat Kockaya; & Cemil Inan. (2006). The effect of computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievement and attitudes of high school students. *Review of Educational Research*. 44 (2006): 21-24.

Slavin, R. (1990). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Englewood Cliffs, NJ: prentice-Hall.

----- (1990). *Cooperative Learning Theory, Research and Practice*. USA: Allyn and Bacon.

----- (1980, Summer). Cooperative learning. *Review of Education Research*. 50: 315-341.





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ดร.เกียรติดำรง คำสุระ
รองผู้อำนวยการ
โรงเรียนที่ปังกวิทยาพัฒน์ (มัธยมวัดหัตถสารเกษตร) ในพระราชูปถัมภ์ฯ จ.ปทุมธานี
2. อาจารย์จีระนิตย์ พวงดี
ครู คศ.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี จ.ปทุมธานี
3. อาจารย์เจษฎา เนตรสว่างวิชา
ครู คศ.3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสงวนหญิง จ.สุพรรณบุรี
4. อาจารย์ธีระยุทธ์ เกาะทอง
ครู คศ.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนธัญบุรี จ.ปทุมธานี
5. นางสาววิสุชา รัตนจริยา
นักจิตวิทยาเด็กและวัยรุ่น
โรงพยาบาลบุรีรัมย์ จ. บุรีรัมย์

ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดพฤติกรรมกลุ่ม
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
รวมกับการเรียนแบบร่วมมือ

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	0	1	1	1	1	0.8
2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	0	0.6
4	1	1	1	1	1	1



ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	0	1	0.8
3	0	1	1	1	1	0.8
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1
7	1	1	0	0	1	0.6
8	1	1	1	1	1	1
9	1	1	0	1	1	0.8
10	0	1	1	1	0	0.6
11	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1
13	1	0	1	1	1	0.8
14	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1
16	1	0	0	1	1	0.6
17	1	1	1	1	0	0.8
18	1	0	1	0	1	0.6
19	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	0	1	0.8
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	0	1	0.8
23	0	1	1	1	1	0.8
24	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1
27	1	1	0	0	1	0.6
28	1	1	1	1	1	1
29	1	1	0	1	1	0.8
30	0	1	1	1	0	0.6

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r
1	.55	.21
2	.61	.23
3	.54	.53
4	.60	.33
5	.63	.60
6	.58	.65
7	.43	.71
8	.40	.61
9	.73	.69
10	.59	.72
11	.38	.64
12	.57	.84
13	.62	.66
14	.66	.56
15	.53	.74
16	.52	.72
17	.71	.60
18	.58	.43
19	.48	.51
20	.46	.91
21	.55	.21
22	.61	.23
23	.54	.53
24	.60	.33
25	.63	.60
26	.58	.65
27	.43	.71
28	.40	.61
29	.73	.69
30	.59	.72

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มีค่าเท่ากับ 0.86

ภาคผนวก ค

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
- คะแนนพฤติกรรมกลุ่ม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

ตาราง 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนที่รับการ
จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)
1	21	21
2	12	25
3	25	26
4	21	24
5	13	22
6	18	23
7	5	23
8	13	24
9	9	28
10	13	27
11	5	25
12	17	29
13	18	28
14	13	30
15	8	27
16	14	29
17	16	29
18	5	27
19	18	30
20	9	26
21	9	28
22	12	27
23	16	29
24	7	27
25	19	28

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)
26	10	23
27	19	27
28	12	23
29	17	27
30	20	29
31	13	24
32	20	30
33	5	22
34	24	29
35	24	28
36	8	22
37	16	29
38	13	29
39	5	27
40	17	29
42	16	18
43	8	29
44		14
45		

ตาราง 12 คะแนนพฤติกรรมกลุ่มเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

กลุ่มที่	ก่อนเรียน (25 คะแนน)	หลังเรียน (25 คะแนน)
1	15.33	21.33
2	18.21	20.21
3	17.14	22.26
4	11.21	18.66
5	12.33	22.25
6	16.81	20.95
7	14.36	21.33
8	13.23	19.45
9	18.59	22.21

ภาคผนวก ง

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบวัดพฤติกรรมกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
หน่วยที่ 1 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ (ว30244)

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

เรื่อง การศึกษาพันธุศาสตร์ของเมนเดล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นางสาวนริศรา วรรณโกษิตย์

เวลา 2 ชั่วโมงผู้สอน

1. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้น ม. 4-6)

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดมาตรฐานช่วงชั้น ม. 4-6

ข้อ 1. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

2. สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)

- การศึกษาการทดลองของเมนเดลโดยใช้ถั่วลันเตาและลักษณะพันธุกรรมในรุ่นต่างๆ
- ความหมายของศัพท์พื้นฐานทางพันธุศาสตร์
- กฎของเมนเดล

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายการทดลองของเมนเดล
- วิเคราะห์และอภิปรายกฎของความน่าจะเป็นกับการค้นพบกฎแห่งการแยกและการรวมกลุ่มอย่างอิสระ
- นำกฎแห่งการแยกและการรวมกลุ่มอย่างอิสระ มาทำนายอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในรุ่น F_1 และ รุ่น F_2

4. สาระการเรียนรู้

ความรู้

- เกรเกอร์เมนเดล (GREGOR MENDEL, ค.ศ. 1822 – 1884) บาทหลวงชาวออสเตรีย เป็นบิดาแห่งวิชาพันธุศาสตร์ได้ทำการทดลองปลูกถั่วลันเตา เพื่อศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมในแต่ละรุ่น

- ความหมายของศัพท์พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ดังต่อไปนี้ Dominant Gene, Recessive Gene, Phenotype, Genotype, Heterozygous Gene, Homologous Gene

- กฎข้อที่ 1 กฎแห่งการแยกตัว (LAW OF SEGREGATION) มีใจความว่า “สิ่งที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีอยู่เป็นคู่ๆ แต่ละคู่จะแยกจากกันในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ทำให้เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์มีหน่วยควบคุมลักษณะนี้เพียง 1 หน่วย และ จะกลับมาเข้าคู่อีกเมื่อเซลล์สืบพันธุ์ผสมกัน”

- กฎข้อที่ 2 กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ (LAW OF INDEPENDENT ASSORTMENT) มีใจความว่า “ในเซลล์สืบพันธุ์จะมีการรวมกลุ่มของหน่วยพันธุกรรม ของลักษณะต่างๆ การรวมกลุ่มเหล่านี้เป็นไปได้อย่างอิสระจึงทำให้เราสามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นในรุ่นลูก และรุ่นหลาน

ทักษะ/กระบวนการ

- สังเกตการผลการศึกษาของเมนเดล
- การสำรวจตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรมของรุ่นลูก จากการทดลองของเมนเดล
- การนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรมตามการทดลองของเมนเดล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

5. ผลการเรียนรู้

ความรู้

- อธิบายความหมายของศัพท์พันธุศาสตร์ได้
- อธิบายการทดลองของเมนเดล และกฎของเมนเดลได้

ทักษะ/กระบวนการ

- วิเคราะห์และอภิปรายกฎของความน่าจะเป็นกับการค้นพบกฎแห่งการแยก
- นำกฎแห่งการแยกไปใช้ทำนายอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ รุ่น F_1 และ รุ่น F_2
- สืบค้นและอธิบายกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ
- นำกฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ มาทำนายอัตราส่วนของจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในรุ่น F_1 และ รุ่น F_2

F_1 และ รุ่น F_2

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้

- มุ่งมั่นในการทำงาน
- ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม

6. ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

นักเรียนสามารถอ่าน คิดวิเคราะห์ อธิบายความหมาย และสรุปข้อมูลต่างๆ ที่สืบค้นมาได้

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - กระบวนการปฏิบัติ
 - กระบวนการทำงานกลุ่ม
5. นักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน คละตามความสามารถ เก่ง กลาง อ่อน โดยดูจากคะแนนก่อนเรียน เป็นจำนวน 7 กลุ่ม

1. Elicitation Phase :ขั้นทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

ครูสร้างสถานการณ์โดยนำแผนภาพสมาชิกและบรรพบุรุษในครอบครัว มาให้นักเรียนดู แล้วตั้งคำถามว่า

1.1 นักเรียนสังเกตเห็นลักษณะอะไรบ้างที่ครูเหมือนพ่อแม่ ปู่ย่า ตายาย (สังเกตจากลักษณะภายนอก เช่น รูปร่างหน้าตา ลักษณะขาแขน สีตา เป็นต้น)

1.2 เหตุใดลักษณะของลูกจึงคล้ายคลึงกับพ่อแม่ (ได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ มาจากพันธุกรรม)

1.3 เหตุใดลักษณะบางประการจึงพบในรุ่นลูกบางคนเท่านั้น (เกิดจากจากถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่มีทั้งยีนเด่น และด้อยที่ได้รับจากรุ่นพ่อแม่ จะปรากฏแตกต่างกันในรุ่นลูก)

2. Engagement Phase :ขั้นสร้างความสนใจ (20 นาที)

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมฐานศัพท์ชีวะ โดยมีวิธีและขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มรับบัตรคำจากครูโดยมีคำศัพท์ ดังต่อไปนี้

- Dominant Gene
- Recessive Gene

- Phenotype
- Genotype
- Heterozygous Gene
- Homologous Gene

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาความหมาย หลังจากนั้นหาวิธีนำเสนอแก่เพื่อนกลุ่มอื่น

2.3 แบ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มออกเป็น 2 ย่อย คือ ผู้นำเสนอและผู้รับฟัง โดยผู้นำเสนอจะต้องอยู่ประจำฐานของตนส่วนผู้รับฟังจะเดินไปฟังเพื่อนกลุ่มอื่นๆ

2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่ม และครูผู้สอนร่วมกันอภิปรายความหมายของศัพท์พันธุศาสตร์

3. Exploration Phase :ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม เรียนรู้การทดลองของเมนเดล

3.1 ครูเล่าเรื่องประวัติของเมนเดลให้นักเรียนฟัง โดยใช้ภาพประกอบ

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันซักถามประเด็นปัญหาที่สงสัย เช่น

- เหตุใดเมนเดลจึงทำการทดลองโดยใช้ถั่วลิสงเตา (เนื่องจากถั่วลิสงเตาเป็นพืชที่ปลูกง่าย อายุสั้น มีการผสมในดอกเดียวกัน)
- เหตุใดเมนเดลจึงเลือกเฉพาะบางลักษณะในการศึกษา (เลือกจากลักษณะที่สังเกตง่าย เป็นลักษณะเด่นและด้อยอย่างชัดเจน)

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำแผนภาพ ที่มีลักษณะของต้นถั่วลิสงเตา กลุ่มละ 1 ลักษณะ โดยด้านหน้าเป็นลักษณะเด่น ด้านหลังเป็นลักษณะด้อย แล้วทำการโยนเพื่อสุ่มหาความน่าจะเป็นของแต่ละลักษณะ แล้วศึกษาตารางการทดลองของเมนเดลและร่วมกันอภิปรายการทดลองของเมนเดล โดยแต่ละกลุ่มศึกษาลักษณะดังต่อไปนี้

- | | |
|-------------------|-----------------|
| - ความสูงของลำต้น | - รูปร่างของฝัก |
| - รูปร่างของเมล็ด | - สีของเมล็ด |
| - ตำแหน่งของดอก | - สีของดอก |
| - สีของฝัก | |

3.4 สังเกตเปรียบเทียบผลการทดลองสุ่มความน่าจะเป็นและลักษณะพันธุกรรมที่ปรากฏในการทดลองของเมนเดลโดยใช้วิธีคิดเดี่ยว คิดคู่ และร่วมกันคิด (Think Pair Share)

4. Explanation Phase :ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงข้อสรุป ดังต่อไปนี้

- ลักษณะพันธุกรรมของรุ่น F1 และ F2 เป็นอย่างไร (รุ่น F1 มีลักษณะพันธุกรรมเพียงแบบเดียวแต่ในรุ่น F2 ปรากฏ 2 ลักษณะ)
- เปรียบเทียบลักษณะความน่าจะเป็นของการสุ่มความน่าจะเป็นและการทดลองของเมนเดล (จากการทดลองของเมนเดลในรุ่น F2 มีลักษณะการเกิดเหมือนการโยนสุ่มลักษณะ

เพราะในรุ่น F2 เป็นการผสมกันเองของรุ่น F1 ซึ่งเป็น heterozygous genotype ทำให้รุ่น F2 เกิดความน่าจะเป็นเช่นเดียวกับการโยนสุ่มลักษณะ

- เชื่อมโยงผลการทดลองกับกฎของเมนเดลทั้ง 2 ข้อ (จากการทดลองของเมนเดลสามารถเชื่อมโยงกับกฎของเมนเดลข้อที่ 1 คือ กฎแห่งการแยกตัว (LAW OF SEGREGATION) มีใจความว่า “สิ่งที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศมีอยู่เป็นคู่ๆ แต่จะแยกจากกันในการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ทำให้เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์มีหน่วยควบคุมลักษณะนี้เพียง 1 หน่วย และ จะกลับมาเข้าคู่อีกเมื่อเซลล์สืบพันธุ์ผสมกัน” และข้อที่ 2 คือ กฎแห่งการรวมกลุ่มอย่างอิสระ (LAW OF INDEPENDENT ASSORTMENT) มีใจความว่า “ในเซลล์สืบพันธุ์จะมีการรวมกลุ่มของหน่วยพันธุกรรม ของลักษณะต่างๆ การรวมกลุ่มเหล่านี้เป็นไปได้อย่างอิสระ จึงทำให้เราสามารถทำนายผลที่เกิดขึ้นในรุ่นลูก และรุ่นหลาน”

5. Expansion Phase / Elaboration Phase :ชั้นขยายความรู้ (10 นาที)

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายโจทย์พันธุกรรม เพื่อหาความน่าจะเป็นของการเกิดรุ่น F1 และ F2 ดังตัวอย่างโจทย์ ต่อไปนี้

- AA x Aa

- Aa x aa

5.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายโจทย์พันธุกรรม เพื่อหาความน่าจะเป็นของการเกิดรุ่น F1 และ F2 โดยมีการผสมตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป ดังตัวอย่างโจทย์ ต่อไปนี้

- AABB x aabb

- AaBbrr x aabbrr

5.3 ร่วมกันอภิปรายสรุปเชื่อมโยงกับกฎของเมนเดล

6. Evaluation Phase :ชั้นประเมินผล (10 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจและครูอภิปรายซักถามนักเรียน

7. Extension Phase :ชั้นขยายความคิดรวบยอด (10 นาที)

นักเรียนเขียนอธิบายความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับเรื่องกฎของเมนเดล สามารถนำไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันหรือการเลือกผสมพันธุ์ไม่ต่างๆ ด้วยตนเองได้อย่างไรบ้าง

9. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ออกแบบสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้หัวข้อที่เรียนมา และสร้างสื่อในรูปแบบใดก็ได้ ไม่จำกัดวัสดุและวิธีการนำเสนอ

10. การประเมินผล

1. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของชิ้นงานโดยครูผู้สอน
2. ประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

11. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลาง
- Power Point เรื่อง กฎของเมนเดล
- ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กฎของเมนเดล
- แหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต

บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวนริศรา วรรณโกษิตย์)

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กฎของเมนเดล

1. เหตุใดเมนเดลจึงทำการทดลองโดยใช้ถั่วลันเตา (เนื่องจากถั่วลันเตาเป็นพืชที่ปลูกง่าย อายุสั้น มีการผสมในดอกเดียวกัน)

.....

.....

.....

2. เหตุใดเมนเดลจึงเลือกเฉพาะบางลักษณะในการศึกษา (เลือกจากลักษณะที่สังเกตง่าย เป็นลักษณะเด่นและด้อยอย่างชัดเจน)

.....

.....

.....

3. ลักษณะพันธุกรรมของรุ่น F1 และ F2 เป็นอย่างไร (รุ่น F1 มีลักษณะพันธุกรรมเพียงแบบเดียวแต่ในรุ่น F2 ปรากฏ 2 ลักษณะ)

.....

.....

.....

4. จงเปรียบเทียบลักษณะความน่าจะเป็นของการสุมโยนลักษณะและการทดลองของเมนเดล(จากการทดลองของเมนเดลในรุ่น F2 มีลักษณะการเกิดเหมือนการโยนเหรียญเพราะในรุ่น F2 เป็นการผสมกันเองของรุ่น F1 ซึ่งเป็น heterozygous genotype ทำให้รุ่น F2 เกิดความน่าจะเป็นเช่นเดียวกันกับการโยนเหรียญ)

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
หน่วยที่ 1 การถ่ายทอดทางพันธุกรรม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา วิทยาศาสตร์ (ว30245)	จำนวน 1.5 หน่วยกิต
เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
นางสาวนริศรา วรรณโกษิตย์	เวลา 2 ชั่วโมงผู้สอน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้น ม. 4-6)

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดมาตรฐานช่วงชั้น ม. 4-6

ข้อ 1. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)

- การศึกษาลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล
- ความหมายของลักษณะต่างๆของพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- อธิบายได้ว่าการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมลักษณะใดที่ไม่เป็นไปตามกฎของเมนเดล

สาระการเรียนรู้

ความรู้

ลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล

- ลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์ (incomplete dominance) การถ่ายทอดลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์พบในสิ่งมีชีวิตบางอย่าง ที่ลักษณะเด่นไม่สามารถข่มลักษณะด้อย
- การข่มร่วมกัน (codominant) ตามปกติในการปรากฏลักษณะต่างๆแต่ละลักษณะ จะถูกควบคุมโดยคู่ยีนเพียงคู่เดียวและมีลักษณะต่างๆหลายลักษณะ ในสิ่งมีชีวิตที่ถูกควบคุมโดยยีนมากกว่าหนึ่งคู่ โดยแต่ละคู่มีการถ่ายทอดเป็นอิสระแก่กัน

- มัลติเปิลแอลลีล (Multiple alleles) หมายถึง ยีนที่มากกว่า 1 คู่ที่ควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งร่วมกันตัวอย่างเช่น หมู่เลือด ABO ของคนและสีขนของกระต่าย เป็นต้น
- พอลิยีน (polygene) สมมุติฐานที่ใช้อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบต่อเนื่อง คือมียีนหรือกลุ่มยีนหลายคู่ที่เรียกว่าพอลิยีน (**polygene**) ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะเดียวกัน
- ยีนในโครโมโซมเพศ ลักษณะพันธุกรรมบางลักษณะจะถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่เฉพาะในโครโมโซม X หรือ Y ซึ่งเป็นโครโมโซมเพศ
- ยีนในโครโมโซมเดียวกัน ลักษณะทางพันธุกรรมที่พบในสิ่งมีชีวิตมีหลายลักษณะ ถูกควบคุมด้วยยีนหลายยีน ซึ่งในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีจำนวนที่แตกต่างกันยีนที่ควบคุมลักษณะหนึ่งและยีนที่ควบคุมอีกลักษณะหนึ่งแล้วอยู่บนโครโมโซมเดียวกัน เรียกว่า linked gene
- พันธุกรรมที่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของเพศ คือ ลักษณะทางพันธุกรรมที่จะแสดงออกได้ทั้งสองเพศ แต่จะแสดงออกในเพศใดเพศหนึ่งมากกว่า เช่นลักษณะสีรະລ້ານจะแสดงออกได้มากในเพศชาย
- พันธุกรรมจำกัดเพศ ยีนที่ควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งซึ่งจะมีอยู่ทุกเพศ แต่จะแสดงออกเฉพาะในเพศใดเพศหนึ่งเท่านั้น

ทักษะ/กระบวนการ

- สังเกตลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือจากของเมนเดล
- การสำรวจตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรมของรุ่นลูกในลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือจากของเมนเดลแบบต่างๆ
- การนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบลักษณะทางพันธุกรรมตามการทดลองของเมนเดล

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

ผลการเรียนรู้

ความรู้

- อธิบายความหมายของลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือจากของเมนเดล

ทักษะ/กระบวนการ

- สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือจากของเมนเดล
- เปรียบเทียบลักษณะทางพันธุกรรมที่นอกเหนือจากของเมนเดลแบบต่างๆ ได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม

ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

นักเรียนสามารถอ่าน คิดวิเคราะห์ อธิบายความหมาย และสรุปข้อมูลต่างๆ ที่สืบค้นมาได้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - กระบวนการปฏิบัติ
 - กระบวนการทำงานกลุ่ม
5. นักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน เป็นจำนวน 7 กลุ่ม

1. Elicitation Phase :ขั้นทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

ครูให้นักเรียนดูภาพดอกไม้ชนิดหนึ่งที่มีมากมายหลายสี ทั้งที่มีแบบสีล้วนและเป็นแบบลายๆ หลากหลายสีปนกัน แล้วตั้งคำถามว่า

1.1 นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าดอกไม้สีใดคือลักษณะเด่น หรือลักษณะด้อย (สังเกตจากจำนวนของไม้ในรุ่นลูก หากสีใดมากกว่าน่าจะเป็นลักษณะเด่น)

1.2 เหตุใดลักษณะที่ปรากฏมีมากกว่า 2 ลักษณะ (เพราะบางลักษณะเกิดจากพันธุกรรมที่นอกเหนือจากของเมนเดล เช่น การขมไม่สมบูรณ์ทำให้ยีนเด่นและขมยีนด้อยได้ไม่สมบูรณ์ จึงเกิดเป็นฟีโนไทป์ใหม่ หรือสีใหม่ขึ้นมา)

1.3 นักเรียนคิดว่ากฎของเมนเดลนั้นเป็นจริงเสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด (ไม่เสมอไป เพราะตามธรรมชาติมีลักษณะบางอย่างที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากลักษณะเด่นและลักษณะด้อย)

2. Engagement Phase :ขั้นสร้างความสนใจ (20 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนดูภาพต่างดังต่อไปนี้

- ภาพสัตว์ที่มีขนหลากหลายสี
- ภาพของคนที่มีผมหยักศก
- ภาพรุ่นลูกหลานของการผสมพันธุ์แมลงหวี่ตาสีขาวและตาสีแดง
- ภาพจีโนไทป์ของหมูเลือด
- ภาพสีผิว สีผม สีตา ของคน
- ภาพของคนศีรษะล้าน
- ภาพของปลากัดตัวเมียและตัวผู้

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งคำถามเกี่ยวกับภาพที่ได้ดู (เช่น ลักษณะที่ปรากฏเป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะด้อย เหตุใดจึงไม่เป็นไปตามกฎของเมนเดล)

3. Exploration Phase :ขั้นสำรวจและค้นหา (20 นาที)

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม เรียนรู้ลักษณะพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล

3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับบัตรคำต่อไปนี้

- ลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์ (incomplete dominance)
- การข่มร่วมกัน (codominant)
- มัลติเปิลแอลลีล (Multiple alleles)
- พอลิยีน (polygene)
- ยีนในโครโมโซมเพศ
- ยีนในโครโมโซมเดียวกัน
- พันธุกรรมที่ขึ้นอยู่กับการอิทธิพลของเพศ
- พันธุกรรมจำกัดเพศ

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาข้อมูลคำศัพท์ที่กลุ่มได้รับมา จับคู่กับภาพที่ครูให้ดูก่อนหน้านี้ว่าคำศัพท์ดังกล่าวเกี่ยวข้องกับภาพใดโดยใช้เทคนิคการพูดรอบวง (Round robin) เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กัน

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำศัพท์ที่ตนได้ค้นคว้า พร้อมกับภาพที่เกี่ยวข้อง

3.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรม

4. Explanation Phase :ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันลงข้อสรุป ดังต่อไปนี้

- การข่มแบบไม่สมบูรณ์ คือ การที่ยีนเด่นไม่สามารถแสดงลักษณะได้อย่างเต็มที่ จึงข่มยีนด้อยได้ไม่สมบูรณ์ และจะเกิดจีโนไทป์แบบใหม่ในรุ่นลูกที่แตกต่างจากพ่อและแม่ ซึ่งเกิดจากยีนเด่นและยีนด้อยผสมกันเช่น การเกิดดอกไม้ม้าหลากสี

- การข่มร่วม คือ การที่มียีนเด่นแสดงลักษณะร่วมกัน และแสดงออกเป็นลักษณะพันธุกรรมในรุ่นลูก เช่น หมู่เลือด AB สีของขนสัตว์ที่มีหลายสีในตัวเดียว
- มัลติเปิลแอลลีล คือ แอลลีลที่มากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป ควบคุมลักษณะเดียว โดยแอลลีลนั้นต้องอยู่บนโครโมโซมคู่เดียวกัน เช่น ระบบหมู่เลือด
- พอลิยีน คือ กลุ่มยีนหลายคู่ที่ควบคุมลักษณะเดียวกัน เช่น ลักษณะสีผิว
- ยีนในโครโมโซมเพศ ลักษณะพันธุกรรมบางลักษณะจะถูกควบคุมด้วยยีนที่อยู่เฉพาะในโครโมโซม X หรือ Y ซึ่งเป็นโครโมโซมเพศเช่น โรคตาบอดสี สีตาในแมลงหวี่
- ยีนในโครโมโซมเดียวกัน ลักษณะทางพันธุกรรมที่พบในสิ่งมีชีวิตมีหลายลักษณะ ถูกควบคุมด้วยยีนหลายยีน ซึ่งในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีจำนวนที่แตกต่างกัน ยีนที่ควบคุมลักษณะหนึ่งและยีนที่ควบคุมอีกลักษณะหนึ่งแล้วอยู่บนโครโมโซมเดียวกัน เรียกว่า linked gene
- พันธุกรรมที่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของเพศ คือ ลักษณะทางพันธุกรรมที่จะแสดงออก ได้ทั้งสองเพศ แต่จะแสดงออกในเพศใดเพศหนึ่งมากกว่า เช่น ลักษณะสีรیشะล้านจะแสดงออกได้มากในเพศชาย
- พันธุกรรมจำกัดเพศ ยีนที่ควบคุมลักษณะใดลักษณะหนึ่งซึ่งจะมีอยู่ทุกเพศ แต่จะแสดงออกเฉพาะในเพศใดเพศหนึ่งเท่านั้น

5. Expansion Phase / Elaboration Phase :ชั้นขยายความรู้ (10 นาที)

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายโจทย์พันธุกรรม เพื่อหาความน่าจะเป็นของการเกิดรุ่น F1 ดังตัวอย่างโจทย์ ต่อไปนี้

- ถ้าลูกมีหมู่เลือด A, B, AB, O พ่อและแม่จะมีจีโนไทป์อย่างไร
- จงหาความน่าจะเป็นในการเกิดรุ่นลูก หากพ่อมีผมตรงพันธุ์แท้และแม่มีผมหยิกพันธุ์แท้
- ถ้าพ่อเป็นโรคตาบอดสีและแม่ตาปกติหาจีโนไทป์และฟีโนไทป์ในรุ่นลูก

5.3 ร่วมกันอภิปรายสรุปเชื่อมโยงกับพันธุกรรมที่นอกเหนือกฎของเมนเดล

6. Evaluation Phase :ชั้นประเมินผล (10 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจและครูอภิปรายซักถามนักเรียน

7. Extension Phase :ชั้นขยายความคิดรวบยอด (10 นาที)

นักเรียนเขียนอธิบายความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับเรื่องพันธุกรรมนอกเหนือกฎของเมนเดลสามารถนำไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันหรือการเลือกผสมพันธุ์ไม่ว่าด้วยตนเองได้อย่างไรบ้าง

ชิ้นงาน/ภาระงาน

- ออกแบบสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้หัวข้อที่เรียนมา และสร้างสื่อในรูปแบบใดก็ได้ ไม่จำกัดวัสดุและวิธีการนำเสนอ

การประเมินผล

1. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของชิ้นงานโดยครูผู้สอน
2. ประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

- หนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลาง
- Power Point
- ใบกิจกรรมที่ 2
- แหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต



บันทึกผลหลังการสอน

1. ผลการสอน

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวนริศรา วรรณโกษิตย์)

ชื่อ ห้อง เลขที่

ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง พันธุกรรมนอกเหนือกฎของเมนเดล

1. พ่อมีลักษณะผมหยิกพันธุ์แท้ และแม่มีลักษณะผมตรงพันธุ์แท้ ถ้ายีนที่ควบคุมลักษณะเส้นผมเป็นยีนลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์ จงหาอัตราส่วน phenotype ในรุ่น F_2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาชนิดและอัตราส่วนของหมู่เลือดของลูกที่เกิดจากพ่อแม่ที่มี genotype ต่อไปนี้

$$I^A i \times I^B I^B$$

จีโนไทป์รุ่นลูก.....อัตราส่วนหมู่เลือด.....

$$I^A I^A \times ii$$

จีโนไทป์รุ่นลูก.....อัตราส่วนหมู่เลือด.....

$$I^B i \times I^A I^B$$

จีโนไทป์รุ่นลูก.....อัตราส่วนหมู่เลือด.....

$$I^A i \times I^B i$$

จีโนไทป์รุ่นลูก.....อัตราส่วนหมู่เลือด.....

3. ผู้หญิงคนหนึ่งปกติ แต่งงานกับชายที่เป็นโรคตาบอดสีมีลูกสาวคนหนึ่งเป็นโรคตาบอดสี จงหา Genotype ของชายหญิงคู่นี้และ หากโนไทป์ของลูกชายลูกสาวทุกคน พร้อมทั้งหาร้อยละของลูกสาวที่เป็นโรคตาบอดสี

.....

.....

.....

.....

.....

4. หมู่เลือดระบบ ABO ในคนควบคุมด้วยยีนบน autosome โรคตาบอดสีควบคุมด้วยยีนด้อย บน sex chromosome พ่อและแม่มีหมู่เลือด B และตาปกติทั้งคู่ ปรากฏว่ามีลูกชายคนหนึ่งหมู่เลือด O ตาบอดสี จงหาอัตราส่วนของ phenotype ต่อไปนี้ (2.5 คะแนน)

- ลูกสาวหมู่เลือด B ตาปกติ
- ลูกชายหมู่เลือด O ตาบอดสี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา

เรื่อง พันธุกรรม

วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 4

รหัสวิชา 40244

โรงเรียนธัญบุรี

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ
3. ใช้เวลาในการสอบ 45 นาที

1. ลักษณะเมล็ดสีเหลือง และผิวเมล็ดเรียบเป็น dominant ต่อลักษณะเมล็ดสีเขียว และผิวเมล็ดขรุขระ เอาถั่วที่เป็น homozygous สำหรับลักษณะ dominant ผสมกับถั่วที่เป็น homozygous สำหรับลักษณะ recessive ได้ลูกรุ่น F1 นี้ผสมกันเองได้ F2 ที่มีลักษณะของจีโนไทป์เป็น heterozygous สำหรับลักษณะทั้งสองเป็นกี่ส่วนใน 16 ส่วน

- ก. 2 ส่วน
- ข. 4 ส่วน
- ค. 6 ส่วน
- ง. 9 ส่วน

จากรายงานผลการศึกษาลักษณะพันธุกรรมของวุ้นใหญ่มาก โดยถั่วดำไม่มีเขาขนสีแดงที่เป็นโฮโมไซกัสผสมกับวุ้นมีเขาขนสีขาวที่เป็นโฮโมไซกัสเช่นเดียวกัน ลูกที่เกิดมาไม่มีเขา และมีขนสีน้ำตาลแกมแดง (ที่โคนขนมีสีขาว ส่วนปลายขนมีสีแดง)

2. จากผลการศึกษาดังข้างต้นชี้แนะให้เห็นว่า
 - ก. ลักษณะไม่มีเขาเป็นลักษณะเด่น ล้วนมีลักษณะขนสีน้ำตาลแกมแดงแสดงลักษณะเด่นแบบไม่สมบูรณ์
 - ข. การไม่มีเขาและขนสีน้ำตาลแกมแดงของวุ้น เป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องกัน (linked traits)
 - ค. ลักษณะไม่มีเขาเป็นลูกผสม (hybrid) และขนสีน้ำตาลแกมแดงเป็นสายพันธุ์บริสุทธิ์
 - ง. จากข้อมูลที่กำหนดเพียงเท่านั้นยังไม่สามารถสรุปได้
3. พันธุกรรมหมู่เลือดของคนเป็นมัลติเปิลอัลลีล ทำให้แต่ละคนมีโอกาสที่จะเป็นหมู่เลือดใดๆ ได้ถึง 4 แบบ คือ O, A, B และ AB การที่แต่ละบุคคลจะมีหมู่เลือดใดนั้น จะมียีนควบคุมอยู่เท่าใด
 - ก. 1 ยีน
 - ข. 2 ยีน
 - ค. มากกว่า 2 ยีนขึ้นไป
 - ง. มีจำนวนไม่เท่ากันแล้วแต่พันธุกรรมของแต่ละบุคคล เพราะเป็นมัลติเปิลอัลลีล

4. รุ่น F1 จะมีจีโนไทป์มากชนิดที่สุด ถ้าเกิดจากการผสมระหว่างพ่อแม่คู่ใด
- พ่อแม่เป็นเฮเทอโรไซกัส
 - พ่อแม่และแม่เป็นโฮโมไซกัส
 - พ่อเป็นเฮเทอโรไซกัส แม่เป็นโฮโมไซกัส
 - พ่อเป็นโฮโมไซกัสแม่เป็นเฮเทอโรไซกัส
5. ในหนูตะเภาให้ R เป็นลักษณะเด่นขนสีขาว และ r เป็นลักษณะด้อยขนสีดำ ถ้าหนูตะเภาที่มีลักษณะด้อยขนสีขาว และขนสีดำมาลูกที่ขนสีขาว 7 ตัว และขนสีดำ 8 ตัว พ่อแม่หนูตะเภาจะมีจีโนไทป์อย่างไร
- RR ทั้งคู่
 - rr ทั้งคู่
 - Rr ทั้งคู่
 - ฝ่ายหนึ่งเป็น Rr อีกฝ่ายหนึ่งเป็น rr
6. สุนัขได้เมล็ดผักทองเนื้อเหนียวมาจำนวนหนึ่ง ถ้าเขาต้องการทราบว่า เมล็ดผักทองเป็นพันธุ์แท้หรือไม่ เขาควรทำอย่างไร
- นำเมล็ดไปปลูกแล้วสังเกตลูกที่เกิดขึ้น
 - นำเมล็ดไปศึกษาโครโมโซมด้วยกล้องจุลทรรศน์
 - นำเมล็ดไปปลูกซ้ำหลายๆ ช่วงอายุ แล้วสังเกตลูกแต่ละช่วงอายุ
 - นำเมล็ดไปปลูกแล้วทำการผสมกับผักทองพันธุ์ไม่เหนียว แล้วดูลูกที่เกิดขึ้น
7. ข้อใดไม่ถูกต้อง ถ้ากำหนด
- 1 = จีโนไทป์ คือแบบของยีนที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต
 - 2 = ลักษณะด้อยเป็นลักษณะที่จะไม่แสดงออกมาถ้าพ่อแม่มีจีโนไทป์เป็นเฮเทอโรไซกัส
 - 3 = ถ้าลูกมีฟีโนไทป์เหมือนกันทั้งหมด แสดงว่ามีจีโนไทป์เป็นโฮโมไซกัส
- ข้อ 1 และ 2
 - ข้อ 1 และ 3
 - ข้อ 2 และ 3
 - ทั้งข้อ 1 2 และ 3
8. ในสมัยของเมนเดลอธิบายไว้ว่าหน่วยพันธุกรรม หรือยีนที่นำลักษณะต่างๆ ของต้นถั่วจากฝ่ายพ่ออยู่ในส่วนใด
- ยีนในโครโมโซม
 - ละอองเรณูในอับเรณู
 - นิวเคลียสของละอองเรณู
 - โครโมโซมของเซลล์สืบพันธุ์

9. กระบวนการในข้อใดที่ทำให้เกิดการผันแปรทางพันธุกรรม
- การเกิดครอสซิงโอเวอร์
 - รีเจเนอเรชันที่พบในสัตว์พวกเอไคโนเดิร์ม
 - การนำลูกรุ่นที่ 1 (F_1) ซึ่งเป็นพันธุ์ทางมาผสมกันเอง
 - การนำกิ่งพันธุ์ที่ต้องการมาเสียบต้นพันธุ์พื้นเมืองที่แข็งแรง
10. ข้อใดไม่ถูกต้องตามกฎการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมตามหลักของเมนเดล
- หน่วยพันธุกรรมที่อยู่เป็นคู่ทำหน้าที่ควบคุมลักษณะพันธุกรรม
 - หน่วยพันธุกรรมที่อยู่ด้วยกันเป็นคู่ จะถูกถ่ายทอดไปยังไซโกตพร้อมกัน
 - เซลล์สืบพันธุ์แต่ละเซลล์จะได้รับหน่วยพันธุกรรมเพียงหนึ่งหน่วยต่อหนึ่งลักษณะทางพันธุกรรม
 - การเข้าชุดกันของหน่วยพันธุกรรมของแต่ละลักษณะทางพันธุกรรมเป็นไปอย่างอิสระ
11. จากข้อสรุปว่า "DNA อยู่ที่โครโมโซม" อาศัยหลักฐานในข้อใดบ้าง
- เอนไซม์เพปซินไม่สามารถย่อยสลายที่อยู่ภายในนิวเคลียสได้
 - นำสีฟุคซิมมาย้อมเซลล์ติดที่นิวเคลียสและหนาแน่นที่โครโมโซม
 - นำสารที่อยู่ในนิวเคลียสมาวิเคราะห์พบว่า มีธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส
 - นำสารสกัดได้จากโครโมโซมที่นิวเคลียสมาวิเคราะห์พบว่า มีสมบัติเป็นกรด
12. ถ้านักเรียนมีความประสงค์จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมนักเรียนจะเลือกศึกษาจากกระบวนการใด และโดยวิธีการในข้อใด
- การแบ่งเซลล์โดยการย้อมสีโครโมโซม
 - การสืบพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์แบบอาศัยเพศ
 - การเจริญเติบโตโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
 - การปฏิสนธิโดยการย้อมสีโครโมโซม
13. ข้อต่อไปนี้เป็นคุณสมบัติของโปรตีนที่เป็นส่วนประกอบของ DNA ยกเว้น ข้อใด
- ประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิด ไลซีน
 - ประกอบด้วยกรดอะมิโนชนิด อาร์จินีน
 - ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่มีประจุบวก
 - ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่มีประจุลบทำให้เกิดสมดุลของประจุ
14. การศึกษาโครโมโซมของคน มีการเลือกเซลล์ชนิดต่าง ๆ เพื่อทำการศึกษา ทั้งนี้เพราะเซลล์แต่ละชนิดมีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์แตกต่างกันการเลือกเซลล์ศึกษาในข้อใดที่ไม่ถูกต้อง
- ตรวจมะเร็งในเซลล์เม็ดเลือดขาวจะใช้เซลล์ไขกระดูก
 - ศึกษาลักษณะ ขนาดจำนวนโครโมโซมเพื่อทำคาริโอไทป์ใช้ลิ้มโฟไซต์
 - ศึกษาความผิดปกติทางพันธุกรรมใช้เซลล์กล้ามเนื้อ
 - วินิจฉัยความผิดปกติหรือโรคบางอย่างของทารกใช้ชิ้นเนื้อรก

15. เหตุการณ์ข้อใดที่ไม่ใช่กลไกที่ก่อให้เกิดแบคทีเรีย สายพันธุ์ต้านยาปฏิชีวนะ
- แบคทีเรียที่มีมิวเตชัน มีการปรับตัว
 - แบคทีเรียที่มีมิวเตชัน สามารถสืบพันธุ์ได้ดี
 - เกิดความแปรผันของแบคทีเรียขึ้นในประชากร
 - ยาปฏิชีวนะเป็นสารเคมีที่ไปกระตุ้นให้เกิดมิวเตชันในยีนของแบคทีเรียบางตัวในกลุ่มประชากรแบคทีเรีย
16. Transcription ของ DNA สาย 5' ATCGTGTACC 3' จะให้กำเนิดสาย mRNA ลักษณะใด
- 5' AUCGUGUACC 3'
 - 5' UAGCACAUGG 3'
 - 5' TAGCACATGG 3'
 - 5' GGUACACGAU 3'
17. ข้อความในข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับความแปรผันทางพันธุกรรม
- เกิดขึ้นได้ทั้งจากการรวมกลุ่มของยีนและมิวเตชัน
 - เกิดจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้มากกว่าการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
 - มีประโยชน์ ต่อสิ่งมีชีวิตทั้งที่มีการสืบพันธุ์และอาศัยเพศและแบบไม่อาศัยเพศ
 - เกิดขึ้นเพื่อให้ได้ลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตจะต้องเผชิญในอนาคต
18. ข้อใดเกี่ยวข้องกับการมีลำดับของนิวคลีโอไทด์ใน DNA ของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน
- สิ่งมีชีวิตมีฟีโนไทป์แตกต่างกัน
 - มีวิวัฒนาการเกิดขึ้น
 - มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดระหว่างสิ่งมีชีวิต
- 1, 2
 - 2, 3
 - 1, 3
 - 1, 2 และ 3
19. DNA ที่ประกอบด้วยนิวคลีโอไทด์ 3 โมเลกุลเมื่อนำมาเรียงต่อกันโดยไม่ซ้ำกันจะได้นิวคลีโอไทด์กี่แบบ ?
- 16 แบบ
 - 20 แบบ
 - 32 แบบ
 - 64 แบบ

20. ลักษณะทางพันธุกรรมของโรคโลหิตจางชนิดซิกเคิลเซลล์เกี่ยวข้องกับโปรตีน และ DNA อย่างไร
- เมื่อกรดอะมิโนเปลี่ยนไปเบสของ DNA ก็ผิดปกติ
 - เมื่อการสังเคราะห์โปรตีนเปลี่ยนไปลักษณะทางพันธุกรรมก็ผิดปกติ
 - เมื่อเบสของ DNA เปลี่ยนไปการสังเคราะห์โปรตีนและลักษณะพันธุกรรมก็ผิดปกติ
 - เมื่อการสังเคราะห์โปรตีนผิดปกติเบสของ DNA ก็เปลี่ยนไป และลักษณะพันธุกรรมก็ผิดปกติ
21. vector (พาหะ) ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดในการ DNA recombination คืออะไร
- Viral DNA
 - DNA ของพืช
 - DNA ของสัตว์
 - DNA บนโครโมโซมของแบคทีเรีย
22. เทคนิคการสร้าง DNA สายผสม หรือ recombinant DNA เกิดขึ้นเนื่องจากเหตุการณ์ในข้อใด
- การค้นพบเอนไซม์ในแบคทีเรียที่สามารถตัดสาย DNA บริเวณที่มีลำดับเบสจำเพาะ
 - การออกแบบ DNA สายผสมตามความต้องการของนักวิทยาศาสตร์
 - มีการกลายพันธุ์ (mutation) ของสิ่งมีชีวิตเนื่องจากการแปรผันของยีน
 - การค้นพบเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการถ่ายฝากตัวอ่อน
23. ในการถ่ายยีนต้านทานแมลงศัตรูพืชเข้าสู่พืช จะมีบทบาทต่อวิวัฒนาการอย่างไร
- ได้ต้นพืชที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี
 - ได้ต้นพืชที่สามารถต้านทานแมลงศัตรูพืช จึงไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลงอีกต่อไป
 - แมลงศัตรูพืชอาจสูญพันธุ์ไปหมด เนื่องจากไม่มีอาหารกิน
 - แมลงอาจปรับตัวจนสามารถกินพืชชนิดนี้ได้อีก
24. ข้อใดไม่ได้ใช้เทคนิค PCR ปฏิบัติในประเทศไทยในปัจจุบัน
- การตรวจสอบการติดเชื้อไวรัส HIV
 - การตรวจ DNA ในน้ำอสุจิในกระบวนการยุติธรรม
 - การตรวจ DNA ในชิ้นเนื้อเพื่อพิสูจน์บุคคล
 - การเพิ่มปริมาณ DNA จากซากของแมมมอธ
25. การสร้างสัตว์ดัดแปลงพันธุกรรมจะใช้ตัวแม่ผู้รับเพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโต ส่วนการสร้างพืชดัดแปลงพันธุกรรม (transgenic plant) จะใช้เทคนิคใดในการเจริญและเพิ่มปริมาณของพืชต้นใหม่
- การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
 - การหลอมรวมโปรโทพลาสต์
 - การถ่ายละอองเกสร
 - การติดตา

26. การปรับปรุงสิ่งมีชีวิตในข้อใดใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรม

- ก. การผลิตข้าวโพดที่มีโปรตีนจำเป็นสูง
- ข. การผลิตสายพันธุ์สุกรที่มีไขมันต่ำ
- ค. การผลิตข้าวที่มีกลิ่นหอมมะลิ
- ง. การผลิตจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษฆ่าลูกน้ำยุง

27. ข้อใดเกี่ยวข้องกับการควบคุมทางชีวภาพ

- 1. การควบคุมอัตราการเกิดของแมลงวันทองโดยทำหมันแมลงตัวผู้
- 2. การใช้แบคทีเรียควบคุมแมลงศัตรูพืช
- 3. การใช้สารสกัดจากพืชควบคุมหมีดที่อาศัยอยู่บนร่างกายสัตว์เลี้ยง

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 1 และ 3
- ง. 1, 2 และ 3

28. กำหนดให้อักษรต่าง ๆ ต่อไปนี้แทนขั้นตอนการทำ recombinant DNA

- A = ตัด DNA ที่มียีนที่ต้องการเป็นชิ้นย่อย ๆ ด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ
- B = เชื่อมต่อ DNA ชิ้นย่อย ๆ กับ DNA พาหะ ซึ่งตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ
- C = แยก DNA ออกจากเซลล์ผู้ให้ที่มียีนที่ต้องการ
- D = คัดเลือกเซลล์ของแบคทีเรีย (*E.coli*) ที่มียีนที่ต้องการ
- E = นำ recombinant DNA เข้าสู่เซลล์ของแบคทีเรีย (*E.coli*)

ลำดับขั้นตอนที่ถูกต้องของการทำ recombinant DNA เป็นไปตามข้อใด

- ก. $D \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E$
- ข. $C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D$
- ค. $D \rightarrow E \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow E$
- ง. $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C$

29. ข้อใดที่ทำให้เกิดความแปรผันของสิ่งมีชีวิต

- 1. มิวเทชัน
- 2. การผสมเทียม
- 3. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

- ก. 1
- ข. 1 และ 2
- ค. 1 และ 3
- ง. 1, 2 และ 3

30. การทำโคลนนิ่งสัตว์และพืชเหมือนกันในข้อใด

1. มีจำนวนโครโมโซมเท่าเดิม
2. ไม่อาศัยเซลล์สืบพันธุ์
3. เริ่มต้นจากเซลล์เพียงเซลล์เดียว

ก. 1

ข. 1 และ 2

ค. 1 และ 3

ง. 1, 2 และ 3



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	เฉลย
1.	ข
2.	ก
3.	ข
4.	ก
5.	ง
6.	ง
7.	ค
8.	ข
9.	ก
10.	ข
11.	ข
12.	ก
13.	ก
14.	ก
15.	ข
16.	ง
17.	ค
18.	ง
19.	ง
20.	ข
21.	ก
22.	ก
23.	ข
24.	ก
25.	ง
26.	ข
27.	ข
28.	ก
29.	ก
30.	ก

แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม

กลุ่มที่.....

☐ ตนเองประเมิน

☐ เพื่อนประเมิน

☐ ครูประเมิน

รายการพฤติกรรมในการทำงานกลุ่ม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม					
1. มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาและสรุปผลงานกลุ่ม					
2. ปฏิบัติงานภายในกลุ่มให้เป็นไปตามผลที่วางไว้					
3. ให้ความร่วมมือในการส่งงานตามเวลาที่กำหนด					
4. ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม					
สร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม					
5. มีความกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม					
6. พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม					
7. ยินดีและเต็มใจในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
8. ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นด้วยกิริยาจากที่สุภาพ					
ให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม					
9. ให้คำแนะนำการทำงานและให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม					
10. มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อเพื่อนด้วยความเต็มใจ					
11. ร่วมแก้ไขปัญหากับเพื่อนสมาชิกด้วยความประนีประนอม					
12. เต็มใจให้ความร่วมมือเมื่อผู้นำหรือสมาชิกในกลุ่มขอร้องให้ทำ					
ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็น					
13. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม					
14. ชักถามด้วยวาจาสุภาพเมื่อไม่เข้าใจ					
15. คัดค้านหรือเสนอแนะด้วยเหตุผล					
16. เสนอแนะหรือข้อคิดที่แตกต่างจากคนอื่น					
ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม					
17. ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม					
18. เต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม					
19. ใช้เหตุผลในการตัดสินใจลงมติของกลุ่ม					
20. ร่วมแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่ม					
รวม					

การให้น้ำหนักคะแนน

มากที่สุด ให้	5	คะแนน
มาก ให้	4	คะแนน
ปานกลางให้	3	คะแนน
น้อยให้	2	คะแนน
น้อยที่สุดให้	1	คะแนน

เกณฑ์การประเมินคะแนน

ร้อยละ 81-100 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

ร้อยละ 61-80 อยู่ในเกณฑ์ ดี

ร้อยละ 51-60 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

ร้อยละ 50 ลงไป อยู่ในเกณฑ์ ปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน		
คะแนนที่ได้	ร้อยละ	อยู่เกณฑ์

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก จ

กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม โดยครูซักถามความรู้เดิม



2. ขั้นสร้างความสนใจ โดยใช้กิจกรรมฐานศัพท์พันธุศาสตร์



3. ขั้นสำรวจและค้นหาโดยแทรกกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ



4. ขั้นอธิบายลงข้อสรุป นักเรียนสามารถอธิบายลงข้อสรุปเรื่องที่เรียนได้



5. ขั้นขยายความคิดโดยการทำโจทย์นอกเหนือจากบทเรียน



6. ชั้นประเมินผลโดย วัดความรู้ก่อนเรียนหลังเรียนและครูผู้สอนประเมินพฤติกรรมกลุ่ม
ของผู้เรียน



7. ชั้นขยายความรู้และประยุกต์ใช้โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้ในห้องเรียนไปประยุกต์เป็น
สื่อการสอนที่เข้ากับชีวิตประจำวัน เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร เป็นต้น เพื่อให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น



ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวนริศรา วรรณโกษิตย์
วันเดือนปีเกิด	1 กรกฎาคม 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	601/474 หมู่บ้านพฤษา60/1 ถนน รังสิต-ปทุมธานี ตำบล บางพูน อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12100
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนธัญบุรี เลขที่ 2 ถนน พหลโยธิน 94 ตำบลประชาธิปไตย อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี 12130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	ประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์
พ.ศ. 2547	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม
พ.ศ. 2552	กศ.บ. (ชีววิทยา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2559	กศ.ม. (วิทยาการจัดการเรียนรู้-วิทยาศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ