ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ปริญญานิพนธ์
ของ
ปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

๓ 5 ส.ค. 2562

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตรศึกษา
ธันวาคม 2560
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บทคัดย่อ
ของ
ปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตรศึกษา
ธันวาคม 2560

ปรีดาภรณ์ ผลพืชน์. (2560). **ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**.ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตรศึกษา). กรุงเทพ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นลินา ประไพรักษ์สิทธิ์, อาจารย์ ดร.พินิจ ขำวงษ์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 63 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 2 ห้อง และใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เพื่อกำหนดห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยนักเรียนกลุ่มทดลองจะเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนกลุ่มควบคุมจะเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบประเมินตนเองมาตราส่วน 5 ระดับ เรื่องทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ใช้วัดก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ t-test แบบ Dependent Samples และ t-test แบบ Independent Samples นอกจากนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลอนุทินของนักเรียน เพื่อตรวจสอบปัจจัยที่มีผลต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในด้านของการทำงานร่วมกันของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบแบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 5) การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในด้านการทำงานร่วมกันของนักเรียน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการ

จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถที่จะทำงานได้ทั้ง 2 แบบ คือทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ในขณะที่นักเรียนที่เรียนด้วยเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นมักเลือกทำงานเดี่ยวโดยมีปัจจัยในการเลือกทำงานประกอบด้วย การจัดการเวลา ผลผลิตของงาน กระบวนการทำงาน และความรู้สึกในการทำงาน

สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นแต่การจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบสามารถพัฒนาแนวคิดวิทยาศาสตร์ได้เช่นเดียวกัน

EFFECTS OF INTEGRATING COOPERATIVE LEARNING INTO 5E INQUIRY LEARNING MODEL ON INTERPERSONAL SKILLS AND SCIENTIFIC CONCEPTS ABOUT THE NATURE OF LIFE AND BIOLOGYFOR HIGH SCHOOL STUDENTS

ABTRACT

BY

PREEDAPORN PHOLPHUET

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the

Master of Education Degree in Secondary Education

at Srinakharinvirot University

December 2017

Preedaporn Pholphuet. (2017). **Effects of Integrating Cooperative Learning into a 5E Inquiry Learning Model on Interpersonal Skills and Scientific Concepts aboutthe Nature of Life and Biologyfor High SchoolStudents**.Master's thesis, M.Ed. (Science Education) Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assist. Prof. Dr. NalenaPraphairaksit, Dr. PinitKhumwong.

The purpose of this research is to investigate the effects of integrating cooperative learning into a 5E inquiry learning model on interpersonal skills and scientific concepts of high school students. The samples were two tenth grade classrooms consisting of sixtythree students and obtained by purposive sampling. After that, one group was assigned as an experimental group and the other as a control group by simple random sampling. The experimental group was taught using the cooperative learning integrated 5E inquiry model, while the control group was taught using the ordinary 5E inquiry model. Both before and after the experiment, a five level rating scale questionnaire and two tier diagnostic tests were used to collect information on interpersonal skills and science concepts respectively. The data was analyzed using a t-test for dependent samples and a t-test for independent samples. Furthermore, the descriptive journals of the students were collected to investigate the factors influencing the teamwork skills of both groups. This data was analyzed by content analysis.

The results of this study indicated thefollowing :1) The interpersonal skills scores of students through the use of integrating cooperative learning into a 5E inquiry learning model score in terms of interpersonal skills beforeand after learning were significantly higher than before learning at a level of 0.05. 2) The interpersonal skills of the students through the use of integrating cooperative learning into a 5E inquiry learning model was significantly higher than the interpersonal skills of the students through the use of a 5E inquiry learning model at a level of 0.05 .The integrationof cooperative learning into a 5E inquiry learning model enhanced team work in five aspects including time management, the outcomes of the work, the process of the work and the attitudesof the students.3) The scientific concepts scores of students through the use of integrating cooperative learning into a 5E inquiry learning model after learning was not significantly higher than before learning at a level of 0.05. 4) The scientific concepts scores of students through the use of integrating cooperative learning into a 5E inquiry learning model was significantly higher than the scientific concept scores of the students through the use of a 5E inquiry learning model at a level of 0.05. In conclusion, the integration of cooperative learning into a 5E inquiry learning model can promote interpersonal skills better than a normal 5E inquiry learning model andthe proposed learning model similarly promoted scientific concepts as a normal one.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ของ

ปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่...15...เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

.....ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นลินา ประไพรักษ์สิทธิ์)

.....ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ ดร.พินิจ ขำวงษ์)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นลินา ประไพรักษ์สิทธิ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พินิจ ขำวงษ์)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการทำวิจัย จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นลินา ประไพรักษ์สิทธิ์ และอาจารย์ ดร.พินิจ ข้าวงษ์ ที่ให้คำปรึกษาในการค้นคว้า ตลอดจนให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรินทร์ ชัยวิสุทธางกูร ที่ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพินผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรินทม์ งามนิยมอาจารย์ ดร.ธนะกุลวรรณ ประเสริฐอาจารย์ ดร.สุธาวัลย์ หาญขจรสุข อาจารย์ ดร.วชิรศรณ์ แสงสุวรรณ และอาจารย์รัตน์สุณี สุขพณิชนันท์ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำ และแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย จนสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้ตามเวลาที่กำหนด

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน และคณาจารย์ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนให้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าจนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการทำวิจัย และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้คำปรึกษาและให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่พึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู-อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
จุดประสงค์ของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	9
สมมติฐานของการวิจัย	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	11
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	11
จุดประสงค์การเรียนรู้และขอบเขตเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ราย วิชาชีววิทยา เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต	12
ทักษะชีวิตในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	17
แนวคิดการพัฒนาทักษะชีวิตในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน	17
องค์ประกอบของทักษะในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน	17
พฤติกรรมที่คาดหวังและตัวชี้วัดของทักษะชีวิต	18
พฤติกรรมทักษะชีวิตที่คาดหวังจำแนกตามรายชั้นประดับมัธยมศึกษา	20
ความหมายและองค์ประกอบของทักษะชีวิตโดยทั่วไป	21
แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิต	27
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	29
ความหมายของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	29
องค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	31
แนวทางการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	32
วิธีการวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	33
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	34
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	34
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	35
องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	38
รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)		
	ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	42
	การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น.....	43
	ความหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น.....	44
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	46
	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์.....	52
	ความหมายของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์.....	52
	การจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์.....	53
	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต.....	55
	การสร้างและแนวทางการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์.....	55
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....		58
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	58
	เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล.....	59
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	72
	การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....		77
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	97
จุดประสงค์ของการวิจัย	97
วิธีดำเนินการวิจัย	98
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	99
อภิปรายผลการวิจัย	100
ข้อเสนอแนะ	109
บรรณานุกรม	111
ภาคผนวก	124
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	125
ภาคผนวก ข ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	127
ภาคผนวก ค แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบประเมินตนเอง 5 ระดับ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	137
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	149
ประวัติย่อผู้วิจัย	210

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการสอน..... 13
2 ความหมายของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล..... 30
3 องค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล..... 31
4 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล..... 33
5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ..... 43
6 เปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น..... 48
7 การจัดกลุ่มเพื่อทราบแนวคิดของผู้เรียนตามแนวคิดของนักการศึกษา3แนวคิด..... 53
8 เปรียบเทียบการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัยต่างๆ..... 56
9 ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดที่ต้องการวัด แนวคิดวิทยาศาสตร์ และแนวคิดที่คลาดเคลื่อน..... 65
10 เกณฑ์ในการจำแนกองค์ประกอบทักษะตามลักษณะของพฤติกรรมที่บ่งชี้ เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล..... 70
11 แบบแผนการทดลอง..... 72
12 เกณฑ์การให้คะแนนแบ่งกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์..... 75
13 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ..... 78
14 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E..... 79
15 ผลการเปรียบเทียบคะแนนของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E..... 84
16 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ..... 85
17 ค่าร้อยละความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ..... 87

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้..... 128

19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านความสอดคล้องกับความถูกต้องของเนื้อหา..... 128

20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านความสอดคล้องกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน..... 129

21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้..... 129

22 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นด้านความสอดคล้องกับความถูกต้องของเนื้อหา..... 130

23 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นด้านความสอดคล้องกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน..... 130

24 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินตนเอง 5 ระดับ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล..... 131

25 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต..... 133

26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ด้านความสอดคล้องกับความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต..... 134

27 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ด้านความสอดคล้องกับความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต..... 135

28 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต จำนวน 20 ข้อ..... 136

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 9

2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw) 60

3 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) 61

4 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) 61

5 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TAI) 62

6 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (CIRC) 62

7 การเปรียบเทียบทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E..... 80

8 ตัวอย่างอนุทินนักเรียน..... 81

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยมีสองระดับ หนึ่งคือเป้าหมายในระดับสังคมที่มุ่งส่งเสริมให้ทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และสองคือเป้าหมายในระดับกลุ่มผู้เรียน มุ่งให้มีความรู้พื้นฐานนำไปสู่การประกอบอาชีพได้ มีการค้นคว้าหาความรู้โดยใช้ทักษะการคิด จนเกิดกระบวนการหรือค้นพบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่นำไปใช้ประโยชน์ และสามารถที่จะสร้างวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์ได้(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544: 23)ในขณะเดียวกันประเทศไทยได้เข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนไปพร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่21 ซึ่งเป็นสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง วิถีชีวิต วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม จะต้องมีการเตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะ และเจตคติที่ดี เป็นพลเมืองไทย พลเมืองอาเซียน สามารถพึ่งพาตนเองได้ รวมถึงมีความสามารถในการแข่งขันร่วมกับผู้อื่นในระดับนานาชาติได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์.2558: 1;สุคนธ์ สินธพานนท์ และจินตนา วีรเกียรติสุนทร.2556: 19-20)

โดยทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมีประกอบด้วยสาระวิชาหลัก ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ(วิจารณ์ พานิช. 2555: 16-21)ดังนั้นเมื่อต้องการเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ไปประกอบอาชีพได้ จึงควรมุ่งเน้นไปที่ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ซึ่งในอดีตการศึกษาจะเน้นด้านสาระความรู้โดยละเลยความสำคัญทางด้านจิตใจ อารมณ์ และสังคมของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนต้องเผชิญกับปัญหา ความรุนแรง ความก้าวร้าว และสภาพแวดล้อม สิ่งเร้าที่ยั่วยุรอบด้าน โดยขาดทักษะที่จะจัดการกับปัญหาเหล่านี้ การเรียนรู้ทักษะชีวิตจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ทำให้ผู้เรียนสามารถเผชิญรับมือกับปัญหาต่างๆ ในภายภาคหน้าได้ (ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานต์. 2545: 66-72) ซึ่งการพัฒนาทักษะชีวิตของผู้เรียนที่มีช่วงอายุวัยรุ่น ยังเป็นปัญหาสำคัญที่ควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนา เพราะขาดวิธีที่ใช้ในการพัฒนาทักษะชีวิตของผู้เรียน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนที่จบจากสถานศึกษายังมีคุณภาพไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ (สมพร คงวิมล. 2558: 13-21) โดยการพัฒนาทักษะชีวิตของผู้เรียนได้บรรจุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ.2551: 4)

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์จึงควรมีกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถทางด้านทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตที่เหมาะสม สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ซึ่งสถานการณ์ในปัจจุบันสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนยังขาดความสามารถทางด้านทักษะชีวิต มีลักษณะการคิดและการแสดงทางพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ไม่สามารถตัดสินใจได้ นำไปสู่การดำเนินชีวิตที่ผิดพลาด โดยตัวอย่างที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนขาดความสามารถทางด้านทักษะชีวิต เช่น สภาวะเด็กและเยาวชนติดเกม จากผลการสำรวจจากแบบทดสอบการติดเกม (GAME-S) ในช่วง พ.ศ. 2556 พบว่า

มีเด็กติดเกม คิดเป็นร้อยละ 22.84 เด็กเกือบติดเกม ร้อยละ54.40 และเด็กปกติ ร้อยละ22.76 ซึ่งมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอยู่ในระดับที่วิกฤต (สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ . ออนไลน์) จากการติดเกมส่งผลให้เด็กและเยาวชนมีพฤติกรรมที่มีความรุนแรงและก้าวร้าวเช่น พฤติกรรมการเลียนแบบในเกม การเสพติดจากเกม หยุดเล่นไม่ได้เป็นหนี้สินและเกี่ยวข้องกับการพนันมีความสัมพันธ์ทางสังคมและครอบครัวลดลง (สปริงนิวส์. : ออนไลน์) รวมถึงปัญหาทางด้านสุขภาพจิตมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น จากผลการวิเคราะห์ตามวัยของประชากรพบว่าผู้สูงอายุเสี่ยงที่จะมีปัญหาสุขภาพจิตมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21.6 รองลงมาคือกลุ่มเยาวชนอายุ 15-24 ปี ร้อยละ 17.7 และกลุ่มวัยแรงงานร้อยละ 16.3 ตามลำดับ (อภิชาติจำรัสฤทธิรงค์ และคณะ.2553: 28) ปัญหาทางด้านสุขภาพทางจิตของเยาวชนอายุ 15-24 ปี เป็นช่วงของวัยเรียนที่มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น ปัญหาด้านการเรียน ความกดดันจากครอบครัว ปัญหาทางด้านสัมพันธภาพ เกิดภาวะซึมเศร้า เกิดความรู้สึกสิ้นหวัง ไร้คุณค่าในตนเอง นำมาสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาด คิดสั้น ฆ่าตัวตาย (ไทยรัฐ :ออนไลน์)

ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านการติดเกม การติดยาเสพติด และการฆ่าตัวตาย ปัญหาเหล่านี้สามารถลดลงได้หากเด็กและเยาวชนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรอง ตัดสินใจและแก้ปัญหา รู้จักวิธีหลีกเลี่ยงในสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสม ทักษะเหล่านี้คือทักษะชีวิตที่พึงมีในตัวเด็กและเยาวชน หากวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาพบว่าสถานศึกษามีการมุ่งเน้นทักษะทางวิชาการมากกว่าทักษะชีวิต การเริ่มต้นให้ผู้เรียนมีทักษะชีวิตมีส่วนสำคัญอย่างมากในการอบรมและปลูกฝังทักษะต่าง ๆ ในผู้เรียนทั้งความรู้ ความสามารถและทักษะการใช้ชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. ออนไลน์)

นอกจากนี้ยังพบว่า มีทักษะชีวิตในด้านที่สำคัญอย่างมากที่ขาดในกลุ่มของผู้เรียน และมักจะเกิดขึ้นได้บ่อยครั้งในกระบวนออกแบบการจัดการเรียนรู้ คือนักเรียนไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ นักเรียนชอบทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม ริชาร์ต เฟลเดอ (Richard M. Felder. 2007: 1) ได้ทำการศึกษาลักษณะการทำงานของนักเรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพอใจในการทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม เนื่องจากการทำงานเดี่ยวมีอิสระในการทำงาน มีความเป็นตัวของตัวเอง ในขณะที่งานกลุ่มไม่สามารถบริหารจัดการภาระงานภายในกลุ่มให้เท่าเทียมได้ รู้สึกถึงความไม่ยุติธรรมในผลคะแนนที่ได้รับของเพื่อนภายในกลุ่ม เป็นต้นหากผู้เรียนไม่สามารถทำงานร่วมกันได้ มีอคติที่ไม่ดีต่อการทำงานกลุ่ม จะส่งผลต่อการเรียนรู้หรือการเพิ่มประสบการณ์ทักษะในด้านอื่น ๆ โดยการทำงานร่วมกันจำเป็นต้องอาศัยทักษะพื้นฐานเบื้องต้นคือ ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal skills) ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญอย่างมากต่อการอยู่ร่วมในสังคม และพื้นฐานของทุกอาชีพต้องมีทักษะดังกล่าว มีการติดต่อ สื่อสาร แลกเปลี่ยนกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง ล้วนมีพื้นฐานมาจากการทำงานร่วมกันทั้งสิ้น ดังนั้นลักษณะเบื้องต้นที่ควรพึงมีในตัวผู้เรียนคือ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal skills) นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กในบริบทโรงเรียนของผู้วิจัยซึ่งเป็นเด็กที่มีความสามารถพิเศษในด้านต่าง ๆ มักขาดทักษะในด้านของการสร้างความสัมพันธ์สาเหตุมาจากการมีลักษณะที่มีความสนใจเฉพาะทางที่ลึกซึ้ง ส่งผลให้ตัวเองรู้สึกแปลก

แยกจากเพื่อนคนอื่น รู้สึกว่าตนเองไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม (ธิดารัตน์ ศักดิ์วีระกุล. 2556: 4) จึงเป็นความท้าทายของผู้วิจัยในการเสริมสร้างทักษะด้านนี้ให้เกิดกับผู้เรียนตามเป้าหมายของหลักสูตรเนื่องจากทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal skills) เป็นความสามารถของแต่ละคนที่จะมีปฏิสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น แสดงถึงความร่วมมือ เป็นมิตร ใส่ใจ ให้เกียรติ สามารถแลกเปลี่ยนทัศนคติและยอมรับซึ่งกันและกันได้ (ขวัญยืน มูลศรี. 2548: 5)ดังนั้นทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลจึงจำเป็นอย่างมากต่อการจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเอง

ทั้งนี้ที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยเกี่ยวกับส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยผลการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้ (José-Reyes Ruiz-Gallardo. 2012: 40)ส่งเสริมให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่มสามารถพัฒนามนุษย์ให้เติบโตขึ้นในหลาย ๆ ด้าน เช่น ทักษะทางสังคมด้านสัมพันธภาพกับผู้อื่นโดยผ่านการเรียนรู้โดยวิธีการกลุ่มซึ่งมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางสังคมเป็นทักษะที่ช่วยให้อยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (Bulton. 1974)

นอกจากนี้ แดเนียลเมอเซนเดทที (Danielle Mercedetti. 2010: 1) ได้ศึกษาถึงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และได้เสนอว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยส่งเสริมความสามารถให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ มีมุมมองและทัศนคติในทางบวก ซึ่งการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะเป็นจุดเริ่มต้นของปฏิสัมพันธ์ที่ดีอันเป็นรากฐานของทักษะชีวิต นอกจากจะสามารถพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้แล้ว ยังพบจากหลาย ๆ งานวิจัยว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวคิดและเจตคติในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น เป็นการสนับสนุนว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (Slavin. 1995: 16-19)

นอกจากปัญหาด้านการขาดทักษะการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลแล้ว ยังพบปัญหาของการมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อน จากบันทึกหลังสอนของผู้วิจัยแสดงถึงแนวคิดของผู้เรียนที่ไม่สามารถอธิบายถึงเหตุผลในการเลือกตอบคำถามในข้อนั้น ๆ ได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นและเป็นอุปสรรคต่อการเรียนในบทเรียนถัดไป เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในบริบทของโรงเรียนที่ผู้วิจัยต้องการพัฒนาและตอบคำถามจากปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน พบว่าในอดีตการจัดการเรียนรู้เป็นรูปแบบดั้งเดิมโดยเน้นการสอนแบบบรรยายเป็นหลัก ถึงแม้ว่าการสอนแบบบรรยายจะไม่ได้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางลบ แต่บรรยากาศในการเรียนรู้นั้นอาจจะยังไม่น่าสนใจขาดการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนั้นผู้สอนจึงควรปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนจากรูปแบบบรรยายที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลควบคู่ไปกับการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

โดยการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ควรเป็นการจัดการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนค้นหาและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยง

ประสบการณ์เดิมและสิ่งที่ตนเองค้นพบในปัจจุบัน ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้คือการเรียนด้วยวิธีวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้น(5E inquiry learning model)ที่มีลักษณะที่สำคัญคือ 1. นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามเชิงวิทยาศาสตร์2. ผู้เรียนมีหลักฐานหรือประจักษ์พยานของคำถามที่ตั้งขึ้น3. ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากหลักฐานเพื่อตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์4. ผู้เรียนเชื่อมโยงคำอธิบายที่ได้ไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ5.ผู้เรียนสื่อสารคำอธิบายและนำเสนอหลักฐานต่อผู้อื่น (กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์. 2558: 2-3;National Research Council. 2000) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหา จนค้นพบความรู้หรือการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยนักเรียนจะได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหารายวิชา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภพ เลาหไพบูลย์. 2537: 119)

จากลักษณะที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้น(5E inquiry learning model)พบว่าสามารถส่งผลให้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์มีพัฒนาการที่ดีขึ้น แต่หากเนื้อหารายวิชามีความยากซับซ้อนเกินไป มีผลทำให้ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถทำความเข้าใจด้วยตนเองได้ (ภพ เลาหไพบูลย์.2542: 156-157)ยิ่งไปกว่านั้น ผู้วิจัยวิเคราะห์ว่าการสอนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นรูปแบบวิธีเดียวอาจจะแก้ปัญหาได้แต่ไม่ครอบคลุมโดยเฉพาะปัญหาของนักเรียนที่ไม่สามารถทำงานร่วมกัน ทั้งนี้เพราะการทำงานร่วมกัน หรือการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันไม่ใช่ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงเป็นการเติมเต็มด้านทักษะและปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลให้กับการเรียนรู้แบบสืบเสาะและยังเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยเหลือกัน เสริมต่อการเรียนรู้ จนสามารถข้ามผ่านระดับการพัฒนาที่ผู้เรียนไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง แต่สามารถทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือจากผู้ที่มีความสามารถมากกว่าตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของวิก็อทสกี้ (Vygotsky)เรียกว่า “The zone of proximal development” หรือ “ZPD” (Moll. 2014: 45-81)

ดังนั้นหากนำการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กำหนดขึ้นและฝึกทักษะกระบวนการคิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีการวางแผน แบ่งภาระงาน รู้จักการรับผิดชอบในหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่มดีขึ้น กล้าแสดงออกตามศักยภาพของตนเอง มีความกระตือรือร้น สมาชิกในกลุ่มมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ส่งผลให้เพื่อนรู้จักการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม เพื่อนที่เก่งกว่าที่มีความสามารถช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่อ่อนกว่า นำไปสู่ความสำเร็จที่ตั้งเป้าหมายไว้ร่วมกัน(ทิพย์รัตน์ มังกรทอง. 2558: 845)

โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยขอเสนอการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น(5E inquiry learning model)ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการใช้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์นำมาผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำถามวิจัย

การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4หรือไม่อย่างไร

จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยที่มีต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงผลการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม สามารถพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

2. เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับครูผู้สอนที่จะนำแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อจะพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ เกิดการแบ่งปันการช่วยเหลือระหว่างผู้เรียนที่มีความสามารถต่างระดับ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน นำไปสู่ความสำเร็จในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์การเรียนสูง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานครภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) มาทั้งหมด2ห้องเรียน และใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อกำหนดห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจำนวน 32คน

กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น แบบปกติ จำนวน 31คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ

   การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

   2.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

   2.2 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ 4-5 คน ภายในกลุ่มคละความสามารถ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยน แสดงถึงการช่วยเหลือของนักเรียนในกลุ่มเก่งกับนักเรียนในกลุ่มอ่อนสามารถสร้างคำอธิบายออกมาได้ร่วมกัน สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ที่สามารถคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง นำไปสู่แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องได้ รวมถึงการเกิดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่ได้จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนเอง โดยการเลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นผนวกกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมทั้งหมด 5 รูปแบบวิธี คือ

1.1 การแบ่งกลุ่มแบบสัมฤทธิ์ (STAD : Student Teams-Achievement Divisions) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่มีการทดสอบย่อย มีการออกแบบทดสอบที่มีคำตอบที่ชัดเจน ใช้สำหรับการสอนเมื่อจบบทเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่อง เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเนื้อหาหรือแนวคิดวิทยาศาสตร์ในคาบเรียนนั้น

1.2 การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT:Teams-Games-Tournament) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแข่งขันเพื่อเกิดความสนุกสนานสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ เป็นรูปแบบของเกมที่ผลัดกันออกมาตอบคำถาม และเก็บสะสมคะแนน ควรใช้เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเนื้อหาหรือแนวคิดวิทยาศาสตร์ในคาบเรียนนั้น

1.3 ปริศนาความรู้ (Jigsaw)
เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนพยายามเกิดการเรียนรู้เพื่อที่นำมาถ่ายทอดให้เพื่อนในกลุ่มฟัง เนื้อหาจะต้องไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป สามารถทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ในระยะเวลาอันสั้น สามารถถ่ายทอดตามประเด็นที่กำหนดได้ และครูผู้สอนจะต้องมีการอภิปรายสรุปร่วมกับนักเรียนอีกครั้งในตอนท้าย เพื่อป้องกันแนวคิดที่คลาดเคลื่อน ในกรณีที่นักเรียนมีการสื่อสารผิดพลาด

1.4 การจัดแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI : Team Assisted Individualization) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่มีการทำแบบทดสอบ และหากสมาชิกในกลุ่มทำแบบทดสอบผิด สมาชิกคนอื่นที่ทำถูกต้องมีความสามารถในการอธิบายให้เพื่อนฟัง ในแนวทางที่ถูกต้องได้ แบบทดสอบต้องมีความชัดเจน มีหลักการในการอธิบาย

1.5 โปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (CIRC : Cooperative Integrated Reading And Composition) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอ่านบทความ การอ่านออกเสียงและการเขียนคำศัพท์ ซึ่งควรจะใช้กับบทเรียนท้าย ๆ ที่มีการสรุปคำศัพท์ที่เป็นคำศัพท์เฉพาะทางชีววิทยา (Technical term)

โดยทั้ง 5 รูปแบบมีองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดคล้องกันทั้ง 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. การพึ่งพาและการเกื้อกูลกัน 2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด 3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน 4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย 5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มโดยรูปแบบทั้ง 5 นี้ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ตามบริบทของกิจกรรม เนื้อหา ระยะเวลา และระดับของผู้เรียน โดยมีการสะท้อนองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้มีทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างความสนใจร่วมกัน (Cooperative engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้คำถามดึงดูดกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ โดยคำถามนั้นอาจจะเป็นการทบทวนความรู้เดิมหรือคำถามที่นำไปสู่บทเรียนที่จะเรียนและมีการแลกเปลี่ยน แสดงมุมมองระหว่างผู้เรียนในประเด็นคำถามนั้น ๆ

2. การสำรวจและค้นหาร่วมกัน (Cooperativeexploration) ครูผู้สอนจัดกระบวนกลุ่ม จัดให้มีการแบ่งบทบาทและหมุนเวียนหน้าที่การมีภาวะความเป็นผู้นำโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้สำรวจและค้นหาร่วมกัน ระหว่างผู้เรียนในกลุ่มเดียวกันและระหว่างกลุ่ม

3. การอธิบายร่วมกัน (Cooperativeexplanation) นำความรู้หรือคำอธิบายที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาอธิบายร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม มีการปรึกษาหารือเพื่อทำความเข้าใจร่วมกัน

4. การขยายความรู้ร่วมกัน (Cooperative elaboration)นำคำอธิบายหรือแนวความคิดที่ผ่านมาอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกร่วมกันลงข้อสรุปและมีโอกาสอธิบาย เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง นำเสนอ สนับสนุนแนวคิดของกันและกัน สามารถปรับเปลี่ยนคำตอบหรือแนวความคิดได้ หากยังไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผลร่วมกัน (Cooperativeevaluation)สามารถตรวจคำอธิบายหรือคำตอบจากการประเมินรายบุคคลด้วยตนเอง ประเมินภายในกลุ่ม การประเมินระหว่างกลุ่ม หรือในรูปแบบของครูเป็นผู้ประเมินและผลของการประเมินไม่ว่าจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว สมาชิกต้องมีความยินดี ชื่นชมยอมรับผลงานของกลุ่มร่วมกัน ส่งผลให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

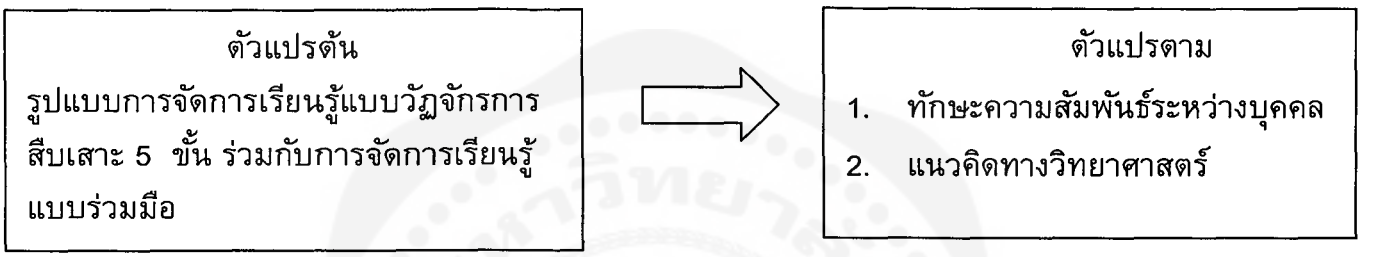
2. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างเหมาะสม และมีความเข้าใจที่ดีต่อกัน โดยแสดงออกถึงภาวะความเป็นผู้นำ เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบมีความเชื่อมั่นในตนเอง เคารพในความแตกต่างของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

โดยงานวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกใช้เครื่องมือวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและเก็บข้อมูลด้วยแบบประเมินตนเองมาตราส่วน 5 ระดับ

3. แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต หมายถึง การสร้างคำอธิบายของนักเรียนที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วยทั้งหมด 9 แนวคิด ได้แก่ สิ่งมีชีวิต Autotrophic/Heterotrophicสิ่งมีชีวิตการสืบพันธุ์กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์สาขาทางชีววิทยาพันธุวิศวกรรมชีวจริยธรรมกฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และการศึกษาชีววิทยาโดยใช้แบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต แบบปรนัยเลือกตอบหลายตัวเลือก (Multiple choice) ชนิดข้อคำถาม 2 ชั้น (Two-tier) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เพื่อนำมาพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แต่การใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เพียงรูปแบบเดียวยังไม่สามารถพัฒนาในด้านของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้ จึงมีการนำการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น มาผสานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เพื่อพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

สมมติฐานข้อที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่าก่อนเรียน

สมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

สมมติฐานข้อที่ 3 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานข้อที่ 4 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

1.3 ขอบเขตเนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้สอนในหน่วยที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

2. ทักษะชีวิตในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1 แนวคิดการพัฒนาทักษะชีวิตในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.2 องค์ประกอบของทักษะชีวิตในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.3 พฤติกรรมที่คาดหวังและตัวชี้วัดของทักษะชีวิต

2.4 พฤติกรรมทักษะชีวิตที่ความหวังจำแนกตามรายชั้นปีระดับมัธยมศึกษา

2.5 ความหมายและองค์ประกอบของทักษะชีวิตโดยทั่วไป

2.6 แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิต

3. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.1 ความหมายของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.2 องค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.3 แนวทางการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.4 วิธีการวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.4 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

5.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

5.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

6. แนวคิดทางวิทยาศาสตร์

6.1 ความหมายของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

6.2 การจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

6.3 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

6.4 การสร้างและแนวทางการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันสังคมโลกแห่งยุคโลกาภิวัฒน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมากและมีความเกี่ยวข้องกับทุกคน เป็นเรื่องที่ต้องพบเห็นในชีวิตประจำวัน สามารถตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ บางสิ่งถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อความสะดวกสบายของมนุษย์โดยอาศัยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับการบูรณาการเข้ากับศาสตร์ด้านอื่น ๆ เป็นนวัตกรรมที่ทำให้มนุษย์พัฒนาการคิดอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นกระบวนการที่ทำให้มนุษย์สร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองนั้นเป็นความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถคิดวิเคราะห์จัดเรียงลำดับอย่างเป็นระบบ ประเมินค่าและตัดสินใจได้ ภายใต้พื้นฐานของข้อเท็จจริงที่มีอยู่ และหลักฐานที่ใช้ในการอ้างอิงสนับสนุน และสามารถตรวจสอบได้ คุณสมบัติดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่ควรพึงมีในทุกคน สามารถเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทักษะการพัฒนาการคิดที่นำไปสู่การรู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นที่จะทำให้มนุษย์พัฒนาตนเอง และดำรงอยู่ในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงนี้ได้อย่างเหมาะสม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ 2551: 1)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยได้กำหนดสาระสำคัญทั้ง 8 สาระไว้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 1)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลกปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

จากสาระสำคัญทั้ง 8 สาระ สาระที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งคือ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตเนื่องจากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษาครั้งนี้คือเรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต โดยจะกล่าวถึงหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 2551:1)

1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

โดยแนวคิดทางชีววิทยาในงานวิจัยเรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตจะสอดคล้องกับสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตเป็นรายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2551: 25)

1. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ และอธิบายลักษณะและสมบัติของสิ่งมีชีวิต
2. ออกแบบ ทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต

3. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและสรุปขอบข่ายของศาสตร์ต่าง ๆ ทางด้านชีววิทยา

4. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและยกตัวอย่างประโยชน์ของการศึกษาชีววิทยาต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

5. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับชีวจริยธรรม

6. อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และยกตัวอย่างนักวิทยาศาสตร์ของไทยและผลงานที่ศึกษา

7. อภิปรายและระบุความสำคัญของการตั้งปัญหาความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาสมมติฐานและวิธีการตรวจสอบสมมติฐาน

8. ออกแบบและดำเนินการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

1.3 เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้สอนในหน่วยที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

เนื้อหาที่ทำการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 5 หัวข้อ คือ คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตความหมายและสาขาทางชีววิทยาชีววิทยากับการดำรงชีวิตชีวจริยธรรมและการศึกษาชีววิทยา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 1: 1-30) โดยระยะเวลาที่ใช้ในการสอนจำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแต่ละหัวข้อจะมีรายละเอียดที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามตาราง 1

ตาราง 1 เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการสอน

หัวข้อ	เนื้อหา	ระยะเวลา
คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต	ประเภทของสิ่งมีชีวิต มี 2 ประเภท ได้แก่ 1. Autotrophic organism : สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ โดยสามารถสร้างขึ้น ได้จากกระบวนการดังนี้ 1.1 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง พบได้ในพืช สาหร่าย 1.2 กระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีพบได้ในแบคทีเรีย 2. Heterotrophic organism : สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้สามารถแบ่งประเภทตามอาหารที่กินได้	จำนวน 1 คาบ 50 นาที

ตาราง 1 (ต่อ)

หัวข้อ	เนื้อหา	ระยะเวลา
	คุณสมบัติที่ใช้ในการกำหนดเกณฑ์ของสิ่งชีวิต 1. มีการสืบพันธุ์ (Reproduction) 2. การรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Responsive) 3. การเจริญเติบโต อายุขัยและขนาดที่จำกัด 4. มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในร่างกาย (Metabolism) 5. การรักษาดุลยภาพ (Homeostasis) 6. มีการจัดระบบ (Organization) 7. ลักษณะจำเพาะ (Specific characteristic)	จำนวน 4 คาบ 2 ชั่วโมง 100 นาที
ความหมายและสาขาทางชีววิทยา	ความหมายของวิชาชีววิทยา หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตชีววิทยา (Biology) มีรากศัพท์จากภาษากรีก2 คำ คือ Biosหมายถึง สิ่งมีชีวิต และ Logos หมายถึง ความคิดหรือเหตุผล องค์ประกอบของชีววิทยา 1. ความรู้ (Knowledge) 2. กระบวนการค้นหาความรู้ (Process) สาขาย่อยหรือแขนงของวิชาชีววิทยา ได้แก่ สัตววิทยา (Zoology) - Ichthyology ศึกษาเกี่ยวกับปลา - Ornithology ศึกษาเกี่ยวกับนก - Mammalogyศึกษาเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม พฤกษศาสตร์ (Botany) - Phycology หรือ Algology ศึกษาเกี่ยวกับสาหร่าย - Bryology ศึกษาเกี่ยวกับมอส ลิเวอร์เวิร์ตและฮอร์นเวิร์ต จุลชีววิทยา (Microbiology) - Virology ศึกษาเกี่ยวกับไวรัส - Bacteriology ศึกษาเกี่ยวกับแบคทีเรีย - Mycology ศึกษาเกี่ยวกับเห็ดรา	จำนวน 1 คาบ 50 นาที
ชีววิทยากับการดำรงชีวิต	ความสำคัญของวิชาชีววิทยา มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมี 4 ด้าน 1. การเกษตร 2. การแพทย์	จำนวน 1 คาบ 50 นาที

ตาราง 1 (ต่อ)

หัวข้อ	เนื้อหา	ระยะเวลา
	3. อุตสาหกรรม 4. สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) การประยุกต์ความรู้และประสบการณ์ในการนำสิ่งมีชีวิตมาใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ รวมทั้งรักษาสิ่งแวดล้อม	
ชีววิทยากับการดำรงชีวิต	1. เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation technology) 2. เทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการของเสีย(Waste management) 3. เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environment technology) 4. เทคโนโลยีการสร้างแหล่งวัตถุดิบใหม่ (Renewable resources technology) 5. วิศวกรรมเอนไซม์ (Enzyme engineering) 6. พันธุวิศวกรรม (Genetic engineering)	จำนวน 1 คาบ 50 นาที
ชีวจริยธรรม	การศึกษาวิจัยทางด้านชีววิทยามีการวิจัยค้นคว้าทดลองโดยใช้สิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มทดลองอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นนักชีววิทยาทุกคนจึงจำเป็นต้องมีจริยธรรมในการใช้สัตว์ทดลองอย่างเหมาะสม ไม่ทำการทดลองที่เป็นการทรมานสัตว์มีจรรยาบรรณในการใช้สัตว์ทดลองเพื่องานวิจัยโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของจริยธรรม คุณธรรม มนุษยธรรม และหลักวิชาการที่เหมาะสม จรรยาบรรณการใช้สัตว์ 1. ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ 2. ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักถึงความแม่นยำของผลงานโดยใช้สัตว์จำนวนน้อยที่สุด 3. การใช้สัตว์ป่าต้องไม่ขัดต่อกฎหมายและนโยบายการอนุรักษ์สัตว์ป่า 4. ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักว่าสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับมนุษย์ ผู้ใช้สัตว์ต้องตระหนักว่าสัตว์มีความเจ็บปวดและมีความตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับมนุษย์ 5. ผู้ใช้สัตว์ต้องบันทึกข้อมูลการปฏิบัติต่อสัตว์ไว้เป็นหลักฐานอย่างครบถ้วน	จำนวน 1 คาบ 50 นาที

ตาราง 1 (ต่อ)

หัวข้อ	เนื้อหา	ระยะเวลา
การศึกษาชีววิทยา	ความรู้ (Knowledge) หมายถึง ผลที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าโดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ Body of scientific knowledge 1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) 2. กระบวนการ 13 ทักษะ (13 Scientific process skills) 3. จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) องค์ประกอบของชีววิทยา - ความรู้(Knowledge) ได้แก่ Fact/Data/Theory/Law/Opinion วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสังเกตและการตั้งปัญหา (Observation and identification) ขั้นตอนที่ 2 การสร้างสมมติฐาน (Formulation of hypothesis) ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบสมมติฐาน หรือขั้นทดลอง (ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล) (Gather Evidence) ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of data) ขั้นตอนที่ 5 ลงข้อสรุป (Conclusion)	จำนวน 2 คาบ 100 นาที
รวม		12 คาบ

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 1. หน้า1-30

จากตารางพบว่าเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 1 เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตมีเนื้อหาทั้งหมด 5 หัวข้อ โดยระยะเวลาที่ใช้สามารถปรับให้ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม เพราะเป็นเนื้อหาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ช่วงชั้นที่ 3 จัดเป็นสาระเพิ่มเติมที่กระบวนการจัดการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับบริบทของเนื้อหาและกิจกรรม

2. ทักษะชีวิตในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1 แนวคิดการพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะชีวิตในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้งหมด 5 ประการ ประกอบด้วย 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และ5. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต โดยทักษะชีวิตนั้นเป็นความสามารถในการนำทักษะกระบวนการต่าง ๆ ไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมสัมพันธภาพอันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ความสามารถทางด้านทักษะชีวิตเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เป็นการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม การรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2551: 4)

ทักษะชีวิตเป็นความสามารถของบุคคลที่มีอยู่ในตัวบุคคลเป็นลักษณะความคิดอย่างหลากหลายแปลกใหม่ไม่ลอกเลียนแบบมีลักษณะที่เป็นตัวของตัวเองจนเป็นความคิดที่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อตนเองและส่วนรวมการสร้างทักษะชีวิตเป็นความสามารถที่เกิดในตัวผู้เรียนสามารถสร้างได้ด้วยวิธีการสำคัญสองวิธีคือ

1. เกิดเองตามธรรมชาติเป็นการเรียนรู้ที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการมีแบบอย่างที่ดีแต่การเรียนรู้ตามธรรมชาติจะไม่มีทิศทางและเวลาที่แน่นอนบางครั้งกว่าจะเรียนรู้ก็อาจสายเกินไป

2. การสร้างและพัฒนาโดยกระบวนการเรียนการสอนเป็นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มผ่านกิจกรรมรูปแบบต่างๆได้ลงมือปฏิบัติได้ร่วมคิดอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้แลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกันได้สะท้อนความรู้สึกนึกคิดมุมมองเชื่อมโยงสู่วิถีชีวิตของตนเองเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และปรับใช้กับชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2554: 5)

2.2 องค์ประกอบของความสามารถทางด้านทักษะชีวิต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2554: 2) กำหนดองค์ประกอบของความสามารถทักษะชีวิตที่สำคัญ ไว้ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบที่ 1 การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น หมายถึง การรู้ความถนัดความสามารถ รู้จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง เข้าใจความแตกต่างของแต่ละบุคคล รู้จักตนเอง ยอมรับ เห็นคุณค่าและภาคภูมิใจในตนเองและผู้อื่น มีเป้าหมายชีวิต และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

2. องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หมายถึง การแยกแยะข้อมูลข่าวสาร ปัญหาและสถานการณ์รอบตัว วิพากษ์วิจารณ์และประเมินสถานการณ์รอบตัวด้วยหลักเหตุผลและข้อมูลที่ถูกต้อง รับรู้ปัญหา สาเหตุของปัญหา หาทางเลือกและตัดสินใจในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์

3. องค์ประกอบที่ 3 การจัดการกับอารมณ์และความเครียด หมายถึง ความเข้าใจและรู้เท่าทันภาวะอารมณ์ของบุคคล รู้สาเหตุของความเครียด รู้วิธีการควบคุมอารมณ์และความเครียด รู้วิธีผ่อนคลาย หลีกเลี่ยงและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดอารมณ์ที่ไม่พึงประสงค์ไปในทางที่ดี

4. องค์ประกอบที่ 4 การสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น หมายถึง การเข้าใจมุมมองอารมณ์ ความรู้สึกของผู้อื่นใช้ภาษาพูดและภาษากายเพื่อสื่อสารความรู้สึกนึกคิดของตนเอง รับรู้ความรู้สึกนึกคิดและความต้องการของผู้อื่น วางตัวได้ถูกต้องเหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ ใช้การสื่อสารที่สร้างสัมพันธภาพที่ดี สร้างความร่วมมือและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2.3 พฤติกรรมที่คาดหวังและตัวชี้วัดของทักษะชีวิต

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551: 8-12) ได้กำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังและตัวชี้วัดจำแนกตามองค์ประกอบทักษะชีวิตระดับมัธยมศึกษา

1. องค์ประกอบที่ 1 การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น หมายถึง การรู้ความถนัดความสามารถรู้จุดเด่นจุดด้อยของตนเอง เข้าใจความแตกต่างของแต่ละบุคคล รู้จักตนเอง ยอมรับ เห็นคุณค่าและภาคภูมิใจในตนเองและผู้อื่น มีเป้าหมายชีวิต และมีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยมีพฤติกรรมทักษะชีวิตที่คาดหวัง และตัวชี้วัด ทั้งหมด 9 ด้านดังนี้ 1.รู้จักความถนัดความสามารถและบุคลิกภาพของตนเองโดยการวิเคราะห์ความถนัด ความสามารถของตนเองได้ วิเคราะห์ลักษณะส่วนตน อุปนิสัย และค่านิยมของตนเองได้ 2.รู้จักจุดเด่นจุดด้อยของตนเอง สามารถวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของตนเองได้ กำหนดเป้าหมายในชีวิตของตนเองได้อย่างเหมาะสม 3.ยอมรับความแตกต่างระหว่างตนเองและผู้อื่นเป็นการยอมรับในความแตกต่างทางความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล 4.มองตนเองและผู้อื่นในแง่บวก สะท้อนมุมมองที่ดีของตนเองและผู้อื่นได้ 5.รักและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่นสามารถแสดงความรู้สึกรักและเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่นได้ 6.นำเสนอคุณลักษณะที่ดีมีคุณค่าของตนเองและผู้อื่นได้ มีความภาคภูมิใจในตนเองและผู้อื่นแสดงความรู้สึกภาคภูมิใจในความสามารถ ความดีของตนเองและผู้อื่นแสดงความสามารถและความดีงามที่ตนเองภาคภูมิใจให้ผู้อื่นรับรู้ได้ 7.มีความความเชื่อมั่นในตนเองและผู้อื่น กล้าแสดงออกทางความคิด ความรู้สึกและการกระทำของตนเองด้วยความมั่นใจ ยอมรับในความคิด ความรู้สึกและการกระทำที่ดีของผู้อื่น 8.เคารพสิทธิของตนเองและผู้อื่น เคารพในสิทธิของตนเองและผู้อื่นตามวิถีประชาธิปไตยปฏิบัติตามสิทธิของตนเอง 9.มีทักษะในการกำหนดเป้าหมายและทิศทางสู่ความสำเร็จที่ตนเองคาดหวังได้ ปฏิบัติตามแผนการดำเนินชีวิตที่กำหนดไว้และปรับปรุงให้มีโอกาสประสบความสำเร็จตามเป้าหมายได้

2. องค์ประกอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หมายถึง การแยกแยะข้อมูลข่าวสาร ปัญหาและสถานการณ์รอบตัว วิพากษ์วิจารณ์และประเมินสถานการณ์รอบตัวด้วยหลักเหตุผลและข้อมูลที่ถูกต้อง รับรู้สาเหตุของปัญหา หาทางเลือกและตัดสินใจในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 7 ด้าน ดังนี้ 1. เลือกรับข้อมูลข่าวสารอย่าง ไตร่ตรองและรู้เท่าทันสังคมที่เปลี่ยนแปลง สามารถวิเคราะห์ประโยชน์และคุณค่าของข้อมูลข่าวสารเพื่อสร้างภูมิความรู้และการตัดสินใจเมื่อเผชิญ สถานการณ์รอบตัว 2.ตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เผชิญอย่างมีเหตุผลและรอบคอบ ประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยข้อมูลและเหตุผลที่ถูกต้องตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เผชิญด้วยทางเลือกที่เหมาะสมและไม่เกิดผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น แก้ปัญหาในสถานการณ์วิกฤต ได้อย่างเป็นระบบ 3.แก้ปัญหาเมื่อเผชิญสถานการณ์วิกฤตอย่างไตร่ตรองตาม ขั้นตอนหลักการแก้ปัญหาวิเคราะห์ผลกระทบและหาทางป้องกันหรือแก้ปัญหาที่เกิด จากพฤติกรรมไม่พึงประสงค์วางตัวและกำหนดท่าทีได้เหมาะสมกับสถานการณ์ 4.มีจินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถสร้างสรรค์ผลงานและแสดงพฤติกรรมได้เป็นที่ยอมรับ 5. มองโลกในแง่ดี สามารถบอกสิ่งที่มองเห็นหรือมุมมองด้านดีในบรรยากาศหรือสภาพเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาได้มีความยืดหยุ่นทางความคิด 6.มีทักษะในการแสวงหาข้อมูลและใช้ข้อมูลให้เป็นประโยชน์ แสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพและใช้ประโยชน์กับตนเองและผู้อื่น 7.ประเมินและสร้างข้อสรุปบทเรียนชีวิตของตนเอง ประเมินและสรุปผลการกระทำ ตัดสินใจและแก้ปัญหาในสถานการณ์คับขันจากประสบการณ์ที่ดีของตนเองและผู้อื่นเป็นบทเรียนชีวิตของตนเอง

3. องค์ประกอบที่ 3 การจัดการกับอารมณ์และความเครียดหมายถึง ความเข้าใจและรู้เท่าทันภาวะอารมณ์ของบุคคล รู้สาเหตุของความเครียด รู้วิธีการควบคุมอารมณ์และความเครียด รู้วิธีผ่อนคลาย หลีกเลี่ยงและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ก่อให้เกิดอารมณ์ที่ไม่พึงประสงค์ไปในทางที่ดี แบ่งออกเป็น 4 ด้าน 1.ประเมินและรู้เท่าทันสภาวะอารมณ์ที่เกิดขึ้นกับตนเอง สำรวจและประเมินอารมณ์ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของตนเองได้เลือกวิธีการจัดการหรือควบคุมอารมณ์ของตนเองได้เหมาะสม 2.จัดการความขัดแย้งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมยุติความรุนแรงในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยสันติวิธี 3.คลายเครียดด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ ด้วยวิธีการคลายความเครียดที่ไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น 4. รู้จักสร้างความสุขให้กับตนเองและผู้อื่นมีวิธีการสร้างความสุขให้กับตนเองและผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมกับเหตุการณ์ โดยการปรับความคิด ความรู้สึก อารมณ์ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดความไม่พอใจหรือความเครียดได้ด้วยวิธีการที่ถูกต้องและสร้างสรรค์

4. องค์ประกอบที่ 4 การสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น หมายถึง การเข้าใจมุมมองอารมณ์ ความรู้สึกของผู้อื่นใช้ภาษาพูดและภาษากายเพื่อสื่อสารความรู้สึกนึกคิดของตนเอง รับรู้ความรู้สึกนึกคิดและความต้องการของผู้อื่น วางตัวได้ถูกต้องเหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ ใช้การสื่อสารสร้างสัมพันธภาพที่ดี สร้างความร่วมมือและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขแบ่งออกเป็น 7 ด้านดังนี้ 1.รู้จักปฏิเสธเพื่อนในสถานการณ์เสี่ยงและรู้จักเตือนเพื่อนให้หลีกเลี่ยงความ

เสี่ยงหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ถูกต้องมีขั้นตอนการปฏิเสธและเตือนเพื่อนหรือผู้ใกล้ชิดที่มีพฤติกรรมเสี่ยงในสถานการณ์ต่าง ๆ 2.กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์มีคิดเห็นประกอบเหตุผลด้วยวิธีการสื่อสารที่ดี3.ทำงานร่วมกับผู้อื่นตามวิถีประชาธิปไตย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นบนพื้นฐานของความเป็นประชาธิปไตยได้อย่างราบรื่น 4.มีจิตอาสาช่วยเหลือผู้อื่น อาสาช่วยเหลือผู้อื่นด้วยความเต็มใจโดยไม่หวังผลตอบแทน 5.สร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ด้วยการสื่อสารเชิงบวก มีวิธีการสื่อสารกับผู้อื่นทั้งด้านภาษาพูด ภาษากาย ด้วยความสุภาพและเป็นมิตร 6.เคารพกฎกติกาของสังคม ปฏิบัติตนตามกฎกติกาของสังคมอย่างเต็มใจทุกสถานการณ์ 7.ให้คำปรึกษาแก่ผู้อื่นได้โดยการให้คำปรึกษาแนะนำที่ถูกต้องแก่ผู้อื่น และผู้อื่นสามารถนำไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองได้

2.4 พฤติกรรมทักษะชีวิตที่ความหวังจำแนกตามรายชั้นปีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีเกณฑ์ที่ใช้จำแนกพฤติกรรมความสามารถทางด้านทักษะชีวิตที่ความหวังตามรายชั้นปีระดับมัธยมศึกษาดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 16-17)

พฤติกรรมที่ความหวังตามรายชั้นปีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4จาก 4 องค์ประกอบพบว่า 1.การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่นความคาดหวังคือมีทักษะในการกำหนดเป้าหมายและทิศทางการดำเนินชีวิตไปสู่ความสำเร็จ และปฏิบัติตามทิศทางที่กำหนด 2.การคิดวิเคราะห์ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ความคาดหวังคือมีหลักคิดที่เป็นระบบ 3.การจัดการกับอารมณ์และความเครียด ความคาดหวังคือ รู้เท่าทันอาการทางกายที่เกิดจากอารมณ์และความเครียด รู้จักการแสดงออกทางอารมณ์และคลายความเครียดด้วยวิธีการที่เหมาะสมการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4.การสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ความคาดหวังคือ สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้คนที่หลากหลายรวมถึงคนที่มีความเชื่อบนพื้นฐานที่แตกต่างกัน และรู้จักเลือกคบคน

พฤติกรรมที่ความหวังตามรายชั้นปีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จาก 4 องค์ประกอบพบว่า 1.การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น ความคาดหวังคือปรับปรุงทิศทางการดำเนินชีวิตให้มีโอกาสประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ 2.การคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ความคาดหวังคือมีความยืดหยุ่นความคิดไม่ยึดติดกับทางเลือกเดิมที่คุ้นเคย 3.การจัดการกับอารมณ์และความเครียด ความคาดหวังคือ รู้จักการสร้างความสุขให้กับตนเองและผู้อื่น ปรับอารมณ์ความรู้สึกในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 4.การสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ความคาดหวังคือ วางตัวและกำหนดท่าทีได้เหมาะสมกับบุคคลและสถานการณ์มีความสัมพันธ์ที่ดีกับพ่อแม่และผู้ใหญ่รอบตัว

พฤติกรรมที่ความหวังตามรายชั้นปีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก 4 องค์ประกอบพบว่า 1. การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น 2.การคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และ 3.การจัดการกับอารมณ์และความเครียด มีความคาดหวังร่วมกันคือ ประเมินและสร้างข้อสรุปจากผลการกระทำประสบการณ์การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหา การสร้างสรรค์งานการทำงานร่วมกับผู้อื่น บันทึกเป็นบทเรียนของตนเองและเป็นแนวทางการใช้ทักษะชีวิตในอนาคต 4.การสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ความคาดหวังคือให้คำปรึกษาผู้อื่นได้

2.5 ความหมายและองค์ประกอบของทักษะชีวิตโดยทั่วไป

ทักษะชีวิต หมายถึง ความสามารถในการปรับตัว ที่มีพฤติกรรมไปในทิศทาง ที่ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อเผชิญกับสิ่งท้าทายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการดำรงไว้ซึ่งสภาวะจิตที่ดี สามารถปรับตัวและมีพฤติกรรมไปในทิศทางที่ถูกต้องในขณะที่เผชิญกับแรงกดดันหรือสิ่งที่กระทบกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัว (WHO. 1997: 1) ซึ่งเป็นความหมายที่สอดคล้องกับวนิดา ขาวมงคล เอกแสงศรี (2546: 1-2) ให้ความหมายว่า ทักษะชีวิตเป็นความสามารถของมนุษย์ที่มีติดตัวมาแต่กำเนิดหรือสามารถเรียนรู้จากตนเองและผู้อื่น รวมถึงสภาพแวดล้อมทั้งทางธรรมชาติและสังคมที่มนุษย์เป็นผู้สร้างขึ้นโดยประกอบด้วยความรู้ เจตคติ และทักษะการจัดการกับชีวิตของตนเองกับปัญหาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ ซึ่งมนุษย์ควรจะพัฒนาได้จนบรรลุจุดสูงสุดในชีวิต คือ ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

โดยความหมายดังกล่าวเน้นที่ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดและความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้จากตนเองและผู้อื่น ถือเป็นความสามารถอันประกอบด้วยความรู้ เจตคติ และทักษะที่จะจัดการกับปัญหารอบ ๆ ตัวในสภาพสังคมปัจจุบันและเตรียมพร้อมสำหรับการปรับตัวในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเพศ สารเสพติด บทบาทชาย-หญิง ชีวิตครอบครัว สุขภาพ อิทธิพลสื่อ สิ่งแวดล้อม จริยธรรมและปัญหาสังคม (กรมสุขภาพจิต. 2541: 1) ในขณะเดียวกันมีผู้ให้ความหมายในทิศทางเดียวกันดังนี้ทักษะชีวิตคือความสามารถพื้นฐานของตนเองในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ต่าง ๆ ในปัจจุบัน มีการเตรียมพร้อมเพื่อปรับตัวส่งผลให้มีการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต (ขวัญยืน มูลศรี.2548: 9, กฤษณา ปัญญา.2552: 9, มนลดา กล่อมแก้ว.2555: 12) ซึ่งประกอบด้วยทักษะทางด้านสังคม ทักษะด้านการคิด และทักษะด้านการเผชิญอารมณ์ (สกล วรเจริญศรี.2550: 9)

ทักษะชีวิตทั้งสามด้านดังกล่าวมีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนทั้งหมดห้าประการ ประกอบด้วย 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และ5. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ซึ่งเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน

A 435479

และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมสัมพันธภาพอันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆอย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม การรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 6)

จากความหมายของทักษะชีวิตในขั้นต้น ผู้วิจัยให้ความหมายของทักษะชีวิตว่าเป็นความสามารถของบุคคลสามารถเรียนรู้ได้จากบุคคลอื่น นำมาปรับใช้และแสดงออกทางพฤติกรรมได้อย่างเหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

องค์ประกอบของทักษะชีวิตพบว่าหน่วยงานต่าง ๆทั้งในและต่างประเทศได้กำหนดองค์ประกอบของทักษะชีวิตออกเป็นด้านต่าง ๆตามกรอบการศึกษาของหน่วยงานนั้น ๆ ดังนี้ องค์ประกอบของทักษะชีวิตขององค์การอนามัยโลก (WHO. 1997: 1) ได้แบ่งองค์ประกอบของทักษะชีวิตออกเป็น 10 ด้าน ดังนี้ 1. การตัดสินใจ 2. การแก้ปัญหา 3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 4. ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5. การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ 6. ทักษะการสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล 7. ความตระหนักในตนเอง 8. ความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น 9. การจัดการกับอารมณ์และ10. การจัดการกับความเครียด สอดคล้องกับการจำแนกของกระทรวงสาธารณสุข (2541: 1) ในด้านของ 1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2. การคิดสร้างสรรค์ 3. การตระหนักรู้ในตนเอง 4. การเห็นใจผู้อื่น 5. การสร้างสัมพันธภาพ 6. การสื่อสาร 7. การตัดสินใจ 8. การแก้ปัญหา 9. การจัดการอารมณ์ 10. ความเครียด และได้เพิ่มเติมอีก 2 ด้านคือมีความภูมิใจในและมีการรับผิดชอบต่อสังคมซึ่งแตกต่างจากการแบ่งองค์ประกอบขององค์การอนามัยโลกอยู่สอดคล้องกับมนลดา กล่อมแก้ว (2555: 94) แบ่งองค์ประกอบของทักษะชีวิตออกเป็น 13 ด้าน ดังนี้ 1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2. การคิดอย่างสร้างสรรค์ 3. การตระหนักรู้ในตนเอง 4. การเห็นใจผู้อื่น 5. มีความภูมิใจในตนเอง 6. มีความรับผิดชอบต่อสังคม 7. การสร้างสัมพันธภาพ 8.การสื่อสาร 9. การตัดสินใจ 10. การแก้ปัญหา 11. การจัดการกับอารมณ์ 12. การจัดการกับความเครียด 13. การแสวงหาความรู้ โดยด้านสุดท้ายคือด้านการแสวงหาความรู้เป็นด้านที่เพิ่มเติมขึ้นมาส่งผลให้องค์ประกอบความสามารถทางด้านทักษะชีวิตของมนลดา กล่อมแก้ว มีจำนวนองค์ประกอบที่มากที่สุด

ในขณะที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551: 1) ได้แบ่งองค์ประกอบของทักษะชีวิตออกเป็น 4 ด้าน และระบุกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามจุดเน้นของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้ 1. การตระหนักรู้และเห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น 2. การคิดวิเคราะห์ตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3. การจัดการกับอารมณ์และความเครียด และ 4.การสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่นสิ่งที่แตกต่างในการจำแนกองค์ประกอบของทักษะชีวิตคือกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills. 2010: 6-7) ได้แบ่งองค์ประกอบของทักษะชีวิตออกเป็น 5 ด้าน โดยเน้นไปที่บริบทของการทำงานตามสภาพจริง โดยระบุลักษณะในแต่ละด้านที่ผู้เรียนพึงมี ดังนี้

1. ความยืดหยุ่นและการปรับตัว ผู้เรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับบทบาทหน้าที่ที่แตกต่างกันตามสภาพของงานที่ได้รับมอบหมายและบริบทที่เปลี่ยนไป สามารถทำงานและตัดสินใจได้ในสภาวะที่งานไม่มีความชัดเจน ไม่แน่นอน แต่ลำดับความสำคัญของงานที่เปลี่ยนแปลงไปได้เมื่อได้รับผลตอบรับจากงานสามารถนำผลสะท้อนกลับมาปรับใช้แล้วทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีการจัดการเชิงบวกต่อคำชมเชย คำติเตียน และคำวิจารณ์ โดยอยู่บนพื้นฐานที่เข้าใจในมุมมองและความเชื่อที่หลากหลายจากผู้ร่วมงานที่มีวัฒนธรรมที่แตกต่างสามารถแลกเปลี่ยนต่อรองสร้างสมดุลทำให้งานลุล่วงได้

2. การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ผู้เรียนมีการกำหนดเป้าหมายชัดเจนทั้งรูปธรรมและนามธรรม สร้างความสมดุลของเป้าหมายระยะสั้นและระยะยาว สามารถใช้ประโยชน์จากเวลาและการจัดการงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการกำหนด ติดตาม และจัดลำดับความสำคัญของงานได้ด้วยตนเอง มีทักษะพื้นฐานในงานของตนเองแล้วเปิดโอกาสการเรียนรู้เพื่อขยายความเชี่ยวชาญของตนเอง แสดงความริเริ่มพัฒนาไปสู่ระดับมืออาชีพ รวมถึงมีความตั้งใจต่อการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

3. ทักษะสังคมและการข้ามวัฒนธรรม ผู้เรียนมีทักษะที่สามารถฟังและพูดได้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม มีการแสดงออกในเรื่องการมีความเคารพและมีมารยาท รวมถึงการเคารพในความแตกต่างของวัฒนธรรม และทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานความแตกต่างของสังคมและวัฒนธรรม เปิดใจยอมรับในทุก ๆ ความเห็นและคุณค่าที่แตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรม โดยความแตกต่างดังกล่าวนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ และความสามารถในการเพิ่มนวัตกรรมและคุณภาพของงานได้

4. การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิตและความรับผิดชอบเชื่อถือได้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายสามารถเผชิญต่ออุปสรรคและการแข่งขันภายใต้ความกดดันมีการจัดลำดับ วางแผน จัดการงานตามที่ตั้งใจไว้ แสดงการเพิ่มคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น ทำงานภายใต้ความคิดเชิงบวก มีจริยธรรม สามารถจัดการเวลาและโครงการต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถร่วมงานโดยมีความน่าเชื่อถือและตรงต่อเวลาแสดงนำเสนอตนเองอย่างมีมารยาทและเหมาะสม ทำงานร่วมกันและร่วมมือในทีมอย่างมีประสิทธิภาพเคารพและเห็นคุณค่าในความแตกต่างของทีมรับผิดชอบต่องาน

5. ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ ใช้ทักษะมนุษยสัมพันธ์และการแก้ปัญหา ชี้แนะนำไปสู่เป้าหมายร่วมกัน สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้อื่น เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม แสดงความซื่อตรงและความมีจริยธรรม มีความรับผิดชอบและถือประโยชน์ส่วนรวม

โดยจากการวิเคราะห์พบว่าพฤติกรรมที่บ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบสามารถจำแนกทักษะด้านต่าง ๆ พบว่าแต่ละแนวคิดพบว่ามีจุดร่วมและจุดที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. องค์ประกอบของทักษะชีวิตเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างสร้างสรรค์

1.1 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นความสามารถในการคิด วิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลและแสดงการประเมินจากสถานการณ์ หรือสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวได้ (WHO. 1997: 1) โดยสอดคล้องกับกระทรวงสาธารณสุข (2541: 1) ในด้านของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ สามารถมาจากหลากหลายแหล่ง เช่น ข่าวสาร ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยในการประเมินข้อมูลควรอยู่บนพื้นฐานของการมีเหตุมีผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 1) และควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อมุมมองและพฤติกรรม (มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 27) ดังนั้นทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือความสามารถของบุคคลต่อการประเมินเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยการผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และประเมินต่อเหตุการณ์นั้นได้อย่างเหมาะสม

1.2 ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการคิด ที่หลากหลาย ไม่ได้อยู่ภายใต้กรอบที่กำหนด (กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1) และในการคิดควรคิดอย่างกว้าง ๆ เพื่อค้นหาทางเลือก และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น (WHO. 1997: 1) นำมาปรับใช้ได้อย่างสร้างสรรค์ ในขณะเดียวกันในมุมมองของมนลดา กล่อมแก้ว (2555: 29) ได้เพิ่มเติม ในเรื่องของการนำการคิดอย่างสร้างสรรค์มาสร้างเป็นผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21(2010: 6) ในการสร้างสรรค์ชิ้นงานควรเริ่มจากความรู้พื้นฐานของตนเองนำไปสู่การพัฒนาในระดับมืออาชีพ ดังนั้นทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์คือ ความสามารถในการคิดที่ไม่ได้อยู่ภายใต้ขอบเขต แสดงออกมาได้อย่างอิสระและนำมาประยุกต์ใช้ในด้านของการแสดงออกและการออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์

2. องค์ประกอบของความสามารถทางด้านทักษะชีวิตเกี่ยวกับทักษะการตระหนักรู้ในตนเอง การเข้าใจผู้อื่น ความภูมิใจในตนเอง และความรับผิดชอบต่อสังคม

2.1 ทักษะการตระหนักรู้ในตนเองคือ ความสามารถที่จะค้นหา เข้าใจ และรู้จักข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง (WHO. 1997: 1 , กระทรวงสาธารณสุข. 2541) โดยความเข้าใจนั้นต้องสามารถประเมินได้จากตนเองตามสภาพจริง(มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 31) รวมถึงการยอมรับเห็นคุณค่า และภูมิใจในตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 1) นอกจากนี้กรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (2010: 6) ได้เพิ่มในด้านของการรู้เท่าทันตนเองสามารถนำเสนอตนเองได้อย่างเหมาะสมดังนั้นทักษะการตระหนักรู้ในตนเองคือ ความสามารถในการค้นพบจุดดีและจุดด้อยของตนเอง ตระหนักในการกระทำของตนเองต่อสถานการณ์ต่าง ๆ

2.2 ทักษะการเข้าใจผู้อื่น คือ ความสามารถในการเข้าใจความรู้สึก ความเหมือนและความแตกต่างระหว่างบุคคล (WHO. 1997: 1) โดยความแตกต่างนั้น ได้แก่ เพศ วัย การศึกษา สีผิว ศาสนา หรือท้องถิ่น (กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1) รวมถึงการยอมรับ เห็นคุณค่าและภูมิใจในผู้อื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 1) สามารถที่จะแสดงออกได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานของความแตกต่าง (มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 33 , Partnership for 21st Century Skills. 2010: 6-7) ดังนั้นทักษะการเข้าใจผู้อื่น คือคือ ความสามารถในการรับรู้เข้าใจความรู้สึกของคนอื่น และสามารถแสดงพฤติกรรมต่อบุคคลนั้นได้อย่างเหมาะสม

2.3 ทักษะความภูมิใจในตนเองคือ ความรู้สึกของตนเอง ที่ค้นพบว่าตนเองมีคุณค่าและเกิดความภาคภูมิใจ ในความสามารถของตนเอง (มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 34) โดยความสามารถนั้น เช่น ในด้านของกีฬา ดนตรี หรือศิลปะ (กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1) ดังนั้นทักษะความภูมิใจในตนเองคือความสามารถในการค้นพบคุณค่าในตนเอง และมีความภาคภูมิใจในความสามารถนั้น

2.4 ทักษะความรับผิดชอบต่อสังคมคือ ความรู้สึกของตนเองที่เป็นส่วนหนึ่งของสังคม มีส่วนร่วมในการรับผิดชอบ ในความเจริญก้าวหน้าหรือความเสื่อมของสังคม เช่นปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม (กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1 ,มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 35-36) ดังนั้นทักษะความรับผิดชอบต่อสังคมคือความสามารถในการตระหนักว่าตนเองมีส่วนเกี่ยวข้องกับสังคมจะต้องมีส่วนในการรับผิดชอบร่วมดูแลสังคมด้วย

3. องค์ประกอบของทักษะชีวิตเกี่ยวกับทักษะการสร้างสัมพันธภาพ การสื่อสาร การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การจัดการกับอารมณ์ และการจัดการกับความเครียด

3.1 ทักษะการสร้างสัมพันธภาพ คือความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อบุคคลอื่น และสามารถรักษาความสัมพันธ์นั้นได้อย่างยาวนาน (WHO. 1997: 1) โดยการสร้างความสัมพันธ์พื้นฐานสามารถสร้างได้จาก ความเข้าใจมุมมองของอารมณ์ ความรู้สึก สื่อสารออกไปให้ผู้อื่นรับรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 1) โดยสอดคล้องกับกระทรวงสาธารณสุข (2541: 1) ในด้านของการสื่อสารและทำให้ผู้อื่นรับรู้ถึงความรู้สึก เช่น การแสดงความต้องการ ชื่นชม หรือการปฏิเสธ นอกจากนี้การสร้างสัมพันธภาพ สามารถนำไปสู่การสร้างเป้าหมายร่วมกัน เกิดแรงบันดาลใจ การทำงานเป็นทีม นำไปสู่ความร่วมมือทางสังคมได้ (Partnership for 21st Century Skills. 2010: 6-7, มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 37) ดังนั้นทักษะการสร้างสัมพันธภาพคือความสามารถในการทำงานร่วมกัน โดยอยู่บนพื้นฐานของการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เป็นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลโดยแสดงออกถึง 1. ภาวะความเป็นผู้นำ 2. เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ 3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง 4. เคารพในความแตกต่างของผู้อื่น 5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

3.2 ทักษะการสื่อสาร คือความสามารถในการพูด ฟัง และการใช้ท่าทาง เพื่อแสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดที่ตนเองต้องการสื่อสารออกไปให้ผู้อื่นรับรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 1 ,กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1) ลักษณะของการสื่อสารอยู่ในรูปของการแสดงความคิดเห็น การชื่นชม การขอร้อง ต่อรอง รวมถึงการตักเตือน (WHO. 1997: 1) โดยการสื่อสารนั้นควรสื่อสารอย่างมีมารยาทและเคารพในความแตกต่างระหว่างบุคคล สถานการณ์ และวัฒนธรรม การสื่อสารที่ดีสามารถนำพาไปสู่ความสำเร็จที่ตนเองมุ่งหวังไว้ (Partnership for 21st Century Skills. 2010: 6-7, มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 39) ดังนั้นทักษะการสื่อสาร คือความสามารถในการเลือกสื่อสารได้อย่างมีมารยาทและเหมาะสม เข้าในในบริบทของการสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

3.3 ทักษะการตัดสินใจ คือความสามารถในการวิเคราะห์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงการวิเคราะห์ทางเลือก ข้อดีและข้อบกพร่องของแต่ละทางเลือก เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้อง โดยการตัดสินใจต้องอยู่บนพื้นฐานของเหตุผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 1 ,กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1 ,มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 39) นอกจากนี้การตัดสินใจสามารถเชื่อมโยงไปสู่ในด้านของประเมินความปลอดภัย การทำงาน หรือพฤติกรรมทางด้านสุขภาพ ที่มีผลต่อทางด้านร่างกายและจิตใจ (WHO. 1997: 1 , Partnership for 21st Century Skills. 2010: 6-7) ดังนั้นทักษะการตัดสินใจ คือความสามารถในการเลือกที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมโดยผ่านการประเมินทางเลือก นำมาสู่การตัดสินใจที่เป็นทางเลือกที่ประเมินรอบด้านว่าเหมาะสมกับสถานการณ์ดังกล่าว

3.4 ทักษะการแก้ปัญหา คือความสามารถในการรับรู้ถึงปัญหา สาเหตุที่มาของปัญหา สามารถแยกแยะข้อมูล หรือทางเลือกที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551: 1 ,กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1) โดยการแก้ปัญหานั้นจะต้องไม่เกิดความเครียด หรือความวิตกกังวล จนปัญหาบานปลายได้ (WHO. 1997: 1) และควรมีสติ มีความยืดหยุ่นและการปรับตัว รวมถึงลำดับความสำคัญในการแก้ไขปัญหาในแต่ละครั้ง(Partnership for 21st Century Skills. 2010: 6-7, มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 39) ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาคือความสามารถในการรู้ถึงที่มาของปัญหา และประเมินหาทางออกได้ โดยผ่านการวิเคราะห์ที่นำมาสู่การแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์หรือปัญหาดังกล่าว

3.5 ทักษะการจัดการกับอารมณ์ คือความสามารถในการประเมินอารมณ์ รู้เท่าทันอารมณ์ของตนเองและผู้อื่น รู้วิธีการจัดการกับอารมณ์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมของบุคคลอื่น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2551: 1,กระทรวงสาธารณสุข.2541: 1) ตัวอย่างเช่น การจัดการกับอารมณ์โกรธ ภาวะเศร้า หรืออารมณ์ที่ไม่พึงประสงค์ รู้จักควบคุมและผ่อนคลายได้อย่างเหมาะสม (WHO. 1997: 1) ดังนั้นทักษะการจัดการกับอารมณ์ คือความสามารถในการเลือกแสดงออกและควบคุมอารมณ์ของตนเองได้อย่างเหมาะสม

3.6 ทักษะการจัดการกับความเครียด คือความสามารถในการรับรู้ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความเครียด และมีวิธีการควบคุม จัดการ ผ่อนคลายและลดระดับความเครียดนั้นได้อย่างเหมาะสม(มนลดา กล่อมแก้ว. 2555: 45) รวมถึงการหลีกเลี่ยงสาเหตุหรือพฤติกรรมที่นำไปสู่ความเครียด(WHO. 1997: 1) ดังนั้นทักษะการจัดการกับความเครียด คือความสามารถในการเลือกแสดงออกและควบคุมระดับความเครียดของตนเองได้อย่างเหมาะสม

จากความสัมพันธ์องค์ประกอบของทักษะชีวิตพบว่าหน่วยงานต่าง ๆทั้งในและต่างประเทศได้กำหนดองค์ประกอบของทักษะชีวิตออกเป็นด้านต่าง ๆตามกรอบการศึกษาของหน่วยงานนั้น ๆ โดยผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในทักษะการสร้างสัมพันธภาพ คือความสามารถในการทำงานร่วมกัน โดยอยู่บนพื้นฐานของการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เพราะทักษะดังกล่าวช่วยส่งเสริมความสามารถให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีมุมมองและ

ทัศนคติในทางบวก ซึ่งการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะเป็นจุดเริ่มต้นของปฏิสัมพันธ์ที่ดี โดยมุ่งเน้นไปที่ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอันเป็นรากฐานของทักษะชีวิตที่จะกล่าวในหัวข้อถัดไป

2.6 แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิต

แนวทางที่สำคัญในการพัฒนาทักษะชีวิตนั้นคือหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมผู้เรียนได้อย่างแท้จริงมีแนวทางดังต่อไปนี้ (วนิดา ขาวมงคล เอกแสงศรี. 2546: 77-78) มีการกำหนดวัตถุประสงค์และแนวทางการสอน รวมทั้งกิจกรรมที่เน้นด้านการปฏิบัติอย่างชัดเจนที่สามารถวัดและประเมินผลได้ การจัดกิจกรรมนั้นต้องเหมาะสมกับวัยความสนใจ ความถนัด และระดับของผู้เรียน โดยลักษณะของกิจกรรมควรใช้กระบวนการกลุ่มและกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดทักษะที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีการบูรณาการองค์ความรู้กับทักษะชีวิตด้านต่าง ๆ ควรปฏิบัติเป็นประจำทำให้เกิดทักษะชีวิตอย่างต่อเนื่อง และเกิดจากความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครอง และชุมชน ลักษณะกิจกรรมจะต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับบริบท วิสัยทัศน์ ของสถานศึกษานั้นๆ มีการประเมินอย่างต่อเนื่อง และนำผลที่ได้จากการประเมินมาวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ นำไปสู่การพัฒนาที่แท้จริง โดยแนวทางการพัฒนาในข้างต้นได้สอดคล้องกับสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (2558: 8) ในด้านของการกำหนดวัตถุประสงค์และรูปแบบที่ชัดเจนเป็นรูปธรรมและในการออกแบบกิจกรรมควรกำหนดช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมตัวอย่างเช่น การจัดกิจกรรมทักษะชีวิตของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครระดับชั้นประถมศึกษาปีที 1 - มัธยมศึกษาปีที 6 ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนโดยการนำกิจกรรมทักษะชีวิตไปจัดในชั่วโมง “กิจกรรมนักเรียน (ชมรม)” หรือ “กิจกรรมแนะแนว” ได้มีการบรรจุในโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาเป็นเวลา 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดปีการศึกษา (สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. 2558: 12)

นอกจากการจัดกิจกรรมทักษะชีวิตในชั่วโมงกิจกรรมนักเรียนแล้วแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาความสามารถทางด้านทักษะชีวิตพบได้หลากหลายรูปแบบตัวอย่าง เช่นสำนักงานแผนโคลัมโบ (The Colombo Plan Drug Advisory Programme - DAP) กล่าวว่าการฝึกอบรมทักษะชีวิต เป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับเยาวชนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลักของการป้องกันยาเสพติดและในการพัฒนาทักษะชีวิตไม่เพียงแต่สัมพันธ์กับการป้องกันยาเสพติดเท่านั้นแต่ยังสามารถนำไปใช้ได้กับทุกเรื่องในชีวิต โดยมีแนวทางการฝึกอบรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด. 2549: 31-41) โดยมีกลยุทธ์และเทคนิคในการฝึกอบรมแบบต่าง ๆ เช่น 1. การเรียนรู้จากประสบการณ์ 2. วิธีเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง3. การเรียนรู้จากความร่วมมือและ4. การสอบถามหรือการนำเทคนิคต่างๆมาใช้เช่น การถามคำถาม การแสดงบทบาทสมมติ การระดมสมอง และการทำงานกลุ่ม

โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของกรรฑิมา เชาวตะ (2555: 105) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของเด็กและเยาวชนผู้ก้าวพลาด โดยกำหนดกระบวนการเรียนรู้ที่มีลักษณะเหมาะสมสำหรับเด็กและเยาวชน 5 ลักษณะสำคัญดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนในบรรยากาศที่ผ่อนคลายมีอิสระ ยอมรับความแตกต่างของบุคคลและเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพนำไปสู่การเรียนรู้อย่างมีความสุข

2. การเรียนรู้แบบองค์รวม เป็นฝึกให้เด็กและเยาวชนให้เชื่อมโยงสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวกับเรื่องทั่ว ๆ ไปที่พบได้ในชีวิตประจำวัน

3. การจัดการเรียนการสอนโดยเปิดโอกาสให้เด็กและเยาวชนได้ฝึกคิดและปฏิบัติจริง

4. การเรียนรู้ร่วมกับบุคคลอื่นเป็นการเรียนรู้ที่ให้เด็กและเยาวชน ได้มีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้ วัฒนธรรมอารมณ์และสังคมร่วมกัน

5. การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของตนเองตามความถนัดจุดเด่นและจุดด้อยของตนเองเพื่อให้เด็กและเยาวชนสามารถพัฒนาตนเองได้

แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิตที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไปนั้นอาจเป็นแนวทางอย่างกว้าง ๆและไม่ได้เป็นแบบแผนสำเร็จรูปผลสะท้อนที่เกิดขึ้นระหว่างการเข้ารับการฝึกอบรมทำให้เด็กและเยาวชนกลุ่มนี้ได้ปรับเปลี่ยนตัวตนในเชิงบวกเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสังคมและสามารถกลับมาใช้ชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (กรรฑิมา เชาวตะ. 2555: 113-114)

แต่อย่างไรก็ตามแนวทางการพัฒนาทักษะชีวิตอาจจะไม่ได้มีแบบแผนหรือกระบวนการที่แน่นอน แต่การพัฒนาส่วนใหญ่จะเริ่มจากการมีส่วนร่วม ที่นำมาสู่ความร่วมมือของทุกฝ่ายผลักดันให้เกิดผลสำเร็จ เช่น การสร้างกิจกรรรมพัฒนาทักษะชีวิต 4H สำหรับเยาวชนโดยการมีส่วนร่วมกำหนดการสร้างทักษะชีวิต 4 ด้านได้แก่ Head ทักษะชีวิตด้านผู้นำ Hand ทักษะชีวิตด้านความร่วมมือ Health ทักษะชีวิตด้านสุขภาพ Heart ทักษะชีวิตด้านจิตใจเริ่มต้นจากการสร้างกลุ่มเยาวชนธรรมดาทั่วไปให้เป็นผู้นำเยาวชนแล้วเชื่อมโยงสู่สังคมสามารถให้ความร่วมมือผู้อื่นในสังคมได้รวมทั้งเยาวชนมีสุขภาพแข็งแรงทั้งด้านร่างกายจิตใจสังคมปัญญา (สุริยันยูโซ๊ะ. 2556: 65)

นอกจาการพัฒนาทักษะชีวิตผ่านทางกิจกรรมหรือโครงการที่กล่าวมาในข้างต้นแล้วพบว่ามีการพัฒนาในรูปแบบของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น การศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาฝึกสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ที่มีผลต่อความเข้าใจในตนเองและทักษะภาวะผู้นำ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีระดับของทักษะความเข้าใจในตนเองและทักษะภาวะผู้นำในระดับที่สูงขึ้น และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือยังมีผลต่อการทำงานกลุ่ม ภาวะการตัดสินใจ และการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญของทักษะชีวิต (José-Reyes Ruiz-Gallardo. 2012: 40) สอดคล้องกับ วันวิสา ทิพวัตร (2555: 147-148) ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะชีวิต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง และทัศนอุปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมร่วมกับเทคนิคคำถาม R-C-A กับการสอนแบบปกติพบว่า

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมร่วมกับเทคนิคคำถาม R-C-A มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อการเรียน และทักษะชีวิตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับแนวคิดของบัทตัน (Bulton. 1974) กล่าวว่าการทำงานเป็นกลุ่มสามารถส่งเสริมมนุษย์ให้เติบโตและพัฒนาขึ้นในหลาย ๆ ด้าน เช่นทักษะทางสังคมด้านสัมพันธภาพกับผู้อื่นโดยผ่านการเรียนรู้โดยวิธีการกลุ่มซึ่งมีผลต่อการพัฒนาทักษะทางสังคมเป็นทักษะที่ช่วยให้อยู่ร่วมกันและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้รับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมายและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าส่วนตน นอกจากนี้จุฬาลักษณ์ โสระพันธ์ (2553: 928)พบว่าระดับการใช้รูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตในการพัฒนาคุณภาพนักเรียนทุกด้านอยู่ในระดับค่อนข้างสูงคือด้านการทำงานและการเป็นพลเมืองดีและด้านการใช้ชีวิตและการดูแลตนเองมีค่าเฉลี่ยสูงสุดส่วนด้านการสร้างสัมพันธภาพกับผู้อื่นการพัฒนาด้านความคิดและการจัดการเนื่องมาจากโรงเรียนได้มีการจัดกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบกลุ่มเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะการทำงานเป็นทีมการรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมกลุ่มทำงานการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลรู้จักแบ่งปันมีความเห็นอกเห็นใจและมีความห่วงใยเพื่อน ส่งผลให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมีภาวะผู้นำสามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม

จากตัวอย่างงานวิจัยในเบื้องต้นพบว่าการพัฒนาทักษะชีวิตในรายวิชาวิทยาศาสตร์เน้นรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบการมีส่วนร่วมและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะชีวิตในหลาย ๆ ด้าน จากการทำงานร่วมกัน แต่อย่างไรก็ตามการจัดกิจกรรมแบบร่วมมือนั้น สังเกตพบได้ว่านักเรียนบางคนไม่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมกลุ่มกับเพื่อน และไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม ดังนั้นครูผู้สอนควรติดตามการปฏิบัติงานกลุ่มของผู้เรียน กระตุ้นและให้กำลังใจในการถามตอบ และแสดงความคิดเห็น เน้นความสำคัญของการร่วมมือกันในการปฏิบัติงานกลุ่มมากขึ้น กระตุ้นให้มีความรู้สึกที่ดีต่อการทำงานร่วมกับเพื่อน ฝึกให้ทุกคนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนมองเห็นประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้ทำให้เกิดการอยากเรียนรู้และสร้างเป็นความรู้ด้วยตนเอง (สุทธิรัตน์ ธีระวิวัฒน์.2549: 54)

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อทักษะชีวิตในข้างต้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะชีวิต การทำงานร่วมกัน เพื่อนำมาสู่ความเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

3. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.1 ความหมายของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีคำนิยามที่หลากหลายที่แสดงถึงความสัมพันธ์ในด้านของเพื่อน บุคคล หรือผู้อื่น ดังนั้นนักวิชาการได้ให้ความหมายของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลตามตาราง2 ดังนี้

ตาราง 2 ความหมายของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ชัยพร วิชชาวุธ (2530: 69)	Chickering (1993: 93)	ขวัญยืน มูลศรี (2548: 5)	สุเมธ พงษ์เภตรา (2553: 11)
เป็นปฏิสัมพันธ์การโต้ตอบระหว่างบุคคล เพราะมนุษย์อยู่ร่วมกันเป็นสังคม และผลของการกระทำของมนุษย์ในแต่ละคนนั้นจะสัมพันธ์กับการกระทำของบุคคลอื่น ๆ ในสังคม	การที่บุคคลมีความอดทนที่จะอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น และการเปลี่ยนแปลงการพึ่งพาตนเองไปสู่การพึ่งพาซึ่งกันและกันซึ่งการอดทนที่จะอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นได้แก่ ความสามารถยอมรับความแตกต่างของบุคคลอื่นได้และการมีน้ำใจการให้ความช่วยเหลือสนับสนุน การให้และการรับ	ความสามารถของบุคคลในการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น มีความเป็นมิตรเอาใจใส่ ร่วมมือ ให้เกียรติ สามารถถ่ายทอดความรู้สึก แลกเปลี่ยนและยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกันได้	พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ตอบโต้ระหว่างบุคคลเพื่อทำความรู้จักกัน ได้มาซึ่งความรักใคร่ ความเข้าใจที่ดีต่อกัน นำมาสู่ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันของบุคคลรวมทั้งสังคม ทำให้เกิดการปรับตัว ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพในสิทธิผู้อื่นรู้จักการให้และยอมรับ พึ่งพาซึ่งกันและกันได้

จากตาราง 2 พบว่านักวิชาการได้ให้ความหมายของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เป็นปฏิสัมพันธ์การโต้ตอบระหว่างบุคคล เพราะมนุษย์อยู่ร่วมกันเป็นสังคม ผลของการกระทำของมนุษย์ในแต่ละคนนั้นจึงสัมพันธ์กับการกระทำของบุคคลอื่นในสังคม (ชัยพร วิชชาวุธ. 2530: 69) สอดคล้องกับสุเมธ พงษ์เภตรา (2553: 11) ที่อธิบายว่าปฏิสัมพันธ์ตอบโต้ระหว่างบุคคล นำมาสู่ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันเพื่อทำความรู้จัก ได้มาซึ่งความรักใคร่ ความเข้าใจที่ดีต่อกัน ของบุคคลในสังคม รวมถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้เกิดการปรับตัว ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพในสิทธิผู้อื่น รู้จักการให้และยอมรับ พึ่งพาซึ่งกันและกันได้เช่นเดียวกับชิคเกอร์ริ่ง (Chickering. 1993: 93)และขวัญยืน มูลศรี (2548: 5) กล่าวว่าการอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น จะทำให้เกิดความสามารถในการยอมรับความแตกต่างของบุคคลอื่นได้และการมีน้ำใจการให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันนอกจากการให้ความหมายของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลตามตารางดังกล่าวแล้วพบว่าสุรพลพยอมแย้ม (2548: 21) กล่าวว่าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้น เป็นการกระทำต่อกันระหว่างบุคคล หากทั้งสองฝ่ายยังไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ดังกล่าวจะยังไม่เกิดขึ้น จุดเริ่มต้นของการสร้างความสัมพันธ์คือการที่บุคคลเข้าไปเกี่ยวข้องกัน และ

ความสัมพันธ์อาจเกิดขึ้นในด้านบวกหรือในด้านลบก็ได้ จะเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ ขึ้นอยู่กับลักษณะของมิตรภาพ อันจะก่อให้เกิดความสามัคคี มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และพลังอำนาจในการทำสิ่งต่าง ๆ ให้ประสบผลสำเร็จ (ชุมสุข สุขหิ้น. 2553: 67)

ดังนั้นทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หมายถึงความสามารถของบุคคลในการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างเหมาะสมและมีความเข้าใจที่ดีต่อกัน

3.2 องค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

นักวิชาการได้ให้องค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลตามตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 องค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(2551: 1)	โกลแมน (Goleman.1998: 27)	นีลเลย์ (Neeley. 2004:54-56)
1. เป็นผู้ฟังที่ดี 2.ใช้ภาษาและกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร 3. รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา 4.รู้จักแสดงความคิด ความรู้สึก ความชื่นชม และการกระทำที่ดีงามให้ผู้อื่นรับรู้ 5. รู้จักปฏิเสธต่อรองและร้องขอความช่วยเหลือในสถานการณ์เสี่ยง 6. ให้ความร่วมมือและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ 7. ปฏิบัติตามกฎกติกา และระเบียบของสังคม	1.มีการโน้มน้าว 2.สื่อสารชัดเจนและน่าเชื่อถือ 3. ความเป็นผู้นำที่ดี โน้มน้าว และผลักดันกลุ่มได้ดี 4.กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 5. บริหารการขัดแย้ง เจรจา แก้ไข หาทางยุติความไม่เข้าใจกัน 6. การสร้างสายสัมพันธ์ เสริมสร้างความร่วมมือ 7. การร่วมมือร่วมใจทำงานกับผู้อื่น 8. สมรรถของทีม รวมพลังไปสู่เป้าหมายที่วางไว้	1. ให้ความเคารพผู้อื่น 2. การมีสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลอื่น 3. การรักษาความซื่อสัตย์ในตนเองเมื่อต้องทำงานร่วมกันในกลุ่ม 4. การพัฒนาสัมพันธภาพที่ดี 5. การทำหน้าที่สมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตระหนักถึงการทำงานเป็นทีม ตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

จากตาราง 3 พบว่าสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551: 1) แบ่งออกเป็น 7 องค์ประกอบ โดยจะเน้นไปที่ด้านของการแสดงความรู้สึกและพฤติกรรมที่เหมาะสม เช่น มารยาทของการเป็นผู้ฟังที่ดี การใช้ภาษาและกริยา รู้จักปฏิเสธ ต่อรองตามเงื่อนไขสถานการณ์ต่าง ๆ มีความรับผิดชอบต่อสังคม และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้โกลแมน

(Goleman.1998: 27) ได้แสดงองค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่แตกต่างในด้านของการโน้มน้าว และความมีภาวะผู้นำ ในขณะที่นีลเลย์ (Neeley. 2004:54-56) แบ่งออกเป็น 5 องค์ประกอบ เป็นองค์ประกอบที่ค่อนข้างกว้าง แต่ครอบคลุมถึงนักวิชาการสองกลุ่มแรก เช่น การให้ความเคารพผู้อื่น มีความซื่อสัตย์มีสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลอื่นตระหนักถึงการทำงานเป็นทีม และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ที่ความรับผิดชอบ

ดังนั้นองค์ประกอบของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างเหมาะสม และมีความเข้าใจที่ดีต่อกัน โดยแสดงออกถึงภาวะความเป็นผู้นำ เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เคารพในความแตกต่างของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

3.3 แนวทางการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

การพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันนั้นสามารถฝึกปฏิบัติได้ดังนี้ 1. การรักษาความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยมีพื้นฐานมาจากการวิเคราะห์ตนเองและมองผู้อื่นในด้านดี การฝึกสร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่น เข้าใจและเห็นใจผู้อื่นจะทำให้การเริ่มต้นของการมีสัมพันธภาพที่ดีเกิดขึ้นได้ 2. ฝึกการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ สร้างความเข้าใจที่ตรงกัน ชัดเจน ฝึกการเป็นผู้พูด และผู้ฟังที่ดี โดยต้องคำนึงถึงความรู้สึกของผู้รับการสื่อสารด้วย 3. ฝึกการแสดงน้ำใจ ความเอื้อเฟื้อรู้จักการให้ การรับการแลกเปลี่ยน ให้เกิดคุณค่า และเกิดประโยชน์สำหรับตนเองและบุคคลที่เกี่ยวข้อง 4. ฝึกการให้เกียรติผู้อื่นอย่างจริงใจ ให้การยอมรับ เพราะเป็นสิ่งที่จะทำให้ผู้อื่นมีความภาคภูมิใจและมีความรู้สึกที่ดีตอบแทนกลับมา และ 5. ฝึกการแสดงความชื่นชม ชื่นชอบและให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ตามสถานการณ์ที่เหมาะสม แต่การจะให้เกิดผลอย่างแท้จริง ต้องอาศัยความมุ่งมั่นความอดทน ตั้งใจจริงที่จะสร้างอารมณ์ที่ดีให้แก่ตนเองและผู้อื่นและที่สำคัญต้องอาศัยเวลา หากลองนำวิธีการที่เหมาะกับตนเองไปปฏิบัติจะได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งทางด้านอารมณ์ ความคิด พฤติกรรม และสัมพันธภาพที่จะมีผลต่อความสำเร็จและความสุขในชีวิต(นันทนา วงษ์อินทร์.2543: 145)

นอกจากนี้คัมมิ่ง(Cumming. 1969: 145-146)ได้อธิบายแนวทางเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยลักษณะความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมาจากความใกล้ชิดทางกายภาพการแลกเปลี่ยนประสบการณ์มีทัศนคติที่คล้ายคลึงกัน และการแลกเปลี่ยนความต้องการซึ่งกันและกัน เช่นเดียวกับคาร์คัฟ; และเบเรนซัน(Carkhuff; & Berenson.1977: 203-207) ในด้านของการเปิดเผยความรู้สึก เต็มใจที่จะแลกเปลี่ยนมีความรู้สึกร่วม เข้าใจคนอื่นเคารพและยอมรับในบุคคลอื่น และการยอมรับโดยไม่เห็นด้วย

ดังนั้นแนวทางการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสามารถพัฒนาได้จากการปฏิบัติ การแลกเปลี่ยน และฝึกการจัดการทางด้านอารมณ์ความรู้สึก รวมถึงทัศนคติที่ดีต่อบุคคลอื่น

3.4 วิธีการวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

การวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสามารถวัดได้ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

การวัดในเชิงปริมาณ เป็นการนับความถี่หรือจำนวนครั้งในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น ปริมาณมากหรือน้อยมีผลมาจากความต้องการในการสร้างและการรักษามิตรภาพรู้สึกดีในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น และการวัดในเชิงคุณภาพ เป็นการวัดหลังจากการได้ติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น มีผลจากการสนับสนุนทางด้านจิตใจ ตระหนักถึงความสำคัญของตนเองที่มีความหมายต่อบุคคลอื่น เชื่อใจมีกลุ่มเพื่อน มีความสุขในการสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่น (พนิดา ผกานิรินทร์. 2544: 45)

โดยผู้วิจัยได้รวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลจากงานวิจัยต่าง ๆ ตามตาราง 4

ตาราง 4 ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

นักวิจัย	ปี	ชื่อเรื่อง	เครื่องมือ	จำนวน
คเณศ จุลสุคนธ์	2555	ในการศึกษาความสัมพันธภาพระหว่างบุคคลและการเป็นสมาชิกกลุ่มไม่เป็นทางการกับประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน	แบบสอบถาม แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	48 ข้อ
ชุมสุข สุขหิ้น	2553	ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสุขในการทำงานของครูโรงเรียนเอกชน จังหวัดนครศรีธรรมราช	แบบสอบถาม แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	20 ข้อ
สุเมธ พงษ์เภตรา	2553	ปัจจัยที่ส่งผลต่อสัมพันธภาพกับ เพื่อนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสารสาสน์เอกตรา เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร	แบบสอบถาม แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	23 ข้อ
มุทิตา คงกระพันธ์	2554	การศึกษาอิทธิพลของการรับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การรับรู้การสนับสนุนจากองค์กรผ่านความผูกพันต่อองค์กร และความพึงพอใจในงานที่มีต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่	แบบสอบถาม แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	20 ข้อ
ศิริพร กลิ่นทอง	2553	การศึกษาและพัฒนาสัมพันธภาพระหว่างบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีพฤติกรรมการติดเกมคอมพิวเตอร์ ด้วยการให้คำปรึกษาแบบกลุ่มตามทฤษฎีการวิเคราะห์สัมพันธภาพระหว่างบุคคล	แบบสอบถาม แบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ	30 ข้อ

จากตาราง 4พบว่าเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลจากทั้งหมด 5 เรื่อง ใช้เครื่องมือชนิดเดียวกันคือ แบบสอบถาม ชนิดแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและมีข้อคำถามในเชิงบวกและเชิงลบในสัดส่วนที่เหมาะสม ในขณะที่ คเณศจุลสุคนธ์ (2555: 12) ได้เสนอในเรื่องของการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปแบบอื่นนอกจากแบบสอบถาม เช่น แบบสัมภาษณ์ การสังเกต เป็นต้น เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

โดยงานวิจัยในครั้งนี้ได้เลือกใช้เครื่องมือวัดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและเก็บข้อมูลด้วย แบบประเมินตนเองแบบมาตราส่วน 5 ระดับ

4. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ได้มีการนำแนวคิดในเรื่องกระบวนการกลุ่มเข้ามาปรับใช้ในการการเรียน ได้แก่การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Collaborative learning) โดยแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ทั้งสองการจัดการเรียนรู้ที่มีความคล้ายคลึงกันมาก (สิริพงษ์ สินจิตร์. 2552: 21)มีการอธิบายแนวคิดทั้งสองคือรูปแบบเดียวกัน ส่งผลให้มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนสำหรับครูผู้สอนในการนำไปใช้ โดยความแตกต่างของทั้งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมกัน(Collaborative learning) มีดังนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) มีรูปแบบของการจัดกิจกรรมที่ชัดเจน โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการกำหนดรูปแบบกิจกรรมดังกล่าวเช่น กำหนดเนื้อหา กิจกรรม วิธีการเรียน และเน้นการกำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกภายในกลุ่ม ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมกัน(Collaborative learning) ผู้เรียนมีการรวมกลุ่มจากความสนใจร่วมกันตามความสมัครใจ มีอิสระในการเรียนรู้ ไม่ได้อยู่ภายใต้กระบวนการของครูผู้สอนเป็นหลัก (สร้อยสน สกลรักษ์ และคณะ. 2552: 16)

จากแนวคิดทั้งสองในข้างต้นผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เนื่องจากครูผู้สอนจะมีบทบาทในโครงสร้างของการกำหนดรูปแบบกิจกรรมอย่างชัดเจนและมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกัน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ภายในกลุ่มเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยมีผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียน (วินุรักษ์ สุขสำราญ.2553: 10) โดยการแบ่งกลุ่มของผู้เรียนควรเป็นกลุ่มประมาณ 3-5 คน เมื่อทำงานจะต้องมีเป้าหมายร่วมกันเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ(Mary Ransdell. 2003: 24; Johnson; & Johnson. 1994) สอดคล้องกับสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547: 134) กล่าวว่าลักษณะของการรวมกลุ่มควรมีโครงสร้างที่ชัดเจน สามารถทำงานร่วมกัน

แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อส่วนรวม โดยความสำเร็จนั้นเป็นของกลุ่มไม่ใช่ของคนใดคนหนึ่ง (ธีรวัฒน์ ผิวขม. 2554: 11) และผู้เรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างแท้จริงนั้นเกิดขึ้นเมื่อสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันทำงานตามเป้าหมายที่วางไว้ ผู้เรียนจะรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองเท่ากับการรับผิดชอบการเรียนรู้ของสมาชิกคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม การทำงานต้องของผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงานสนับสนุนเกื้อกูลกัน เรียนรู้ที่จะทำงานเป็นกลุ่มซึ่งการทำงานลักษณะดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนพึงมี การเรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากการพัฒนาการทำงานของตนเองแล้วยังต้องพัฒนาการเรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย (ชาตรี ฝ่ายตาคำ. 2554: 83) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจัดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลให้เกิดทักษะการคิดนำมาสู่การสร้างองค์ความรู้และการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ (ศรารัตน์ มุลอามาตย์. 2554: 77)

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงหมายถึงการจัดการเรียนรู้หรือการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ต้องไปถึงด้วยกันโดยถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการนำมาสร้างและออกแบบในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่สำคัญทั้งหมด 4 ทฤษฎีหลักๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีแรงจูงใจ (Maslow's General Theory of Human; & Motivation) ได้กล่าวถึงความต้องการของมนุษย์ ซึ่งความต้องการมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูง (Hierarchy; & Needs) โดยมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมของมนุษย์ดังนี้ (Maslow,Abraham H. 1954: 80-106)

พฤติกรรมของมนุษย์ที่เกิดขึ้นเกิดจากสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นและมีการตอบสนองความต้องการ ๆ โดยมนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่มีความต้องการอย่างไม่มีที่สิ้นสุด และมีความต้องการอยู่ตลอดเวลาและเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อได้รับการตอบสนองแล้ว ก็จะมีความต้องการอื่นเพิ่มเติมขึ้นมาเอง และกระบวนการความต้องการจะดำเนินต่อไปไม่มีที่สิ้นสุด โดยความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เกิดแรงจูงใจต่อไป ยกเว้นความต้องการนั้นยังไม่มีการตอบสนอง ตามทฤษฎีของมาสโลว์ได้แบ่งลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) ไว้ 5 ขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs)
2. ความต้องการความปลอดภัย ความมั่นคงและการปกป้อง (Security or Safety Needs)
3. ความต้องการทางสังคมและความรัก (Social or Belonging Needs, Love)
4. ความต้องการการยอมรับในคุณค่าตนเอง (Esteem or Status Needs)

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self - Actualization Needs)

โดยลำดับทั้ง 5 ขั้นของมนุษย์นั้น สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในบางสถานการณ์อาจมีข้อยกเว้น มีลำดับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป หรือลำดับความสำคัญไม่เท่ากัน เช่น การศึกษารูปแบบการพัฒนาทุนมนุษย์ ตามแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) ในวิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ (รวิกร แสงชำนิ. 2554: 10-11) โดยศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริหาร ครูประจำ ครูพิเศษสอน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการพัฒนาทุนมนุษย์ ตามทฤษฎีความต้องการมนุษย์ 5 ลำดับขั้น ของมาสโลว์ ซึ่งสรุปในแต่ละด้าน ดังนี้ด้านที่ 1 ความต้องการทางด้านร่างกาย ระดับการปฏิบัติมาก ค่าเฉลี่ย 3.58 มีการได้รับการตอบสนองด้านอาหาร ที่ทำงาน การจัดยา เวชภัณฑ์ ได้รับการตอบสนองการบำบัดความต้องการเบื้องต้น ด้านที่ 2 ความต้องการด้านความปลอดภัย ระดับการปฏิบัติมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.54 ได้รับการจัดสภาพแวดล้อม ความรู้สึกมั่นคง การคุ้มครองป้องกัน การประกันสุขภาพ ประกันชีวิต กำหนดข้อปฏิบัติอย่างเหมาะสม ด้านที่ 3 ความต้องการทางสังคม ระดับการปฏิบัติมาก ค่าเฉลี่ย 3.80 ได้รับการยอมรับในสังคม กลุ่มเครือข่าย มีความสัมพันธ์กัน การได้รับเกียรติ การได้เข้าร่วมกิจกรรมกับสังคม ด้านที่ 4 ความต้องการการยอมรับนับถือจากผู้อื่น มีระดับการปฏิบัติมากที่สุด ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.72 ได้รับการปฏิบัติในเรื่องการได้รับการยกย่อง การได้รับความสนใจ ได้รับเกียรติ เป็นที่ชื่นชมยินดี ทำให้ตนเองรู้สึกมีค่า มีความเชื่อมั่นในการทำงานมากขึ้น ด้านที่ 5 ความต้องการที่จะเข้าใจตนเองอย่างแท้จริง มีค่าเฉลี่ย 4.03 สูงกว่าด้านอื่น มีความสมหวังในชีวิต มีความปรารถนาที่จะสร้างสรรค์งาน ต้องการที่จะรับผิดชอบงาน ต้องการทำงานอย่างท้าทาย ต้องการสร้างโอกาสให้กับตนเอง โดยในภาพรวมมีการพัฒนาด้วยการนำปัจจัย 4 มาใช้เป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิต ทำให้สะท้อนการตอบสนองความต้องการอย่างแท้จริง และหากนำมาปรับใช้กับการเรียนการสอน จะส่งเสริมในด้านของความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

การใช้แรงจูงใจทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่เน้นการให้รางวัลเป็นโครงสร้างและมีเป้าหมายหลักร่วมกัน ในการปฏิบัติจะมีลักษณะเฉพาะ 3 แบบ คือ การร่วมมือกันปรับปรุงเป้าหมายเฉพาะรายบุคคล การแข่งขันกำหนดเป้าหมายรายบุคคล และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่ใช้ความพยายามไปสู่เป้าหมาย ทำให้สมาชิกบรรลุผลตามเป้าหมายได้ส่งผลให้กลุ่มประสบความสำเร็จด้วย นอกจากนี้การประชุมเพื่อวางเป้าหมายในแต่ละครั้งทำให้สมาชิกต้องระลึกเสมอว่า ทำอย่างไรให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งจุดนี้มีความสำคัญอย่างมาก และจะต้องมีการเสริมกำลังใจของกลุ่ม โดยจะส่งผลให้สมาชิกทำงานเต็มความสามารถ ทำให้การปฏิบัติงานสำเร็จตามเป้าหมาย และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และผลตอบแทนที่กลุ่มได้รับยังเป็นการเสริมแรงทางสังคมด้วย (Slavin. 1995: 16-19)

2. ทฤษฎีจิตวิทยาสังคม (Social-Psychological Theory) เป็นแนวความคิดด้านจิตวิทยาสังคม เน้นการศึกษาค้นคว้าถึงพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ทางสังคม รวมถึงการใช้ชีวิตประจำวัน เน้นอิทธิพลของสังคมวัฒนธรรมและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลว่ามีผลต่อพฤติกรรมของคน ๆ นั้นอย่างไร (อะริยา เลาหสุรโยธิน. 2551: 16) การพัฒนาทางสังคมเกิดจากการทำงานของปัจจัยทางด้านจิตวิทยาที่เป็นแรงขับเคลื่อนให้มีการกระทำมีความกระตือรือร้น มีการ

ประดิษฐ์ มีการค้นพบ มีการสร้างสรรค์ และพัฒนาสิ่งต่างๆในสังคม และนอกจากจะศึกษาพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อปรากฏการณ์ต่างๆ ทางสังคมแล้ว ยังเป็นการค้นคว้ากฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อพยากรณ์และควบคุมพฤติกรรมเหล่านั้นด้วย (โสภนา สุดสมบูรณ์.2551: 31) เมื่อนำทฤษฎีจิตวิทยาสังคมมาปรับใช้กับการจัดการเรียนรู้ มีผลต่อพฤติกรรมของผู้เรียนโดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนร่วมมือกัน มีลักษณะที่แตกต่างกันกับการให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนทั่วไป แทนที่จะปล่อยให้นักเรียนทำงานอย่างจริงจัง มีความเต็มใจที่จะช่วยเหลือ และพึ่งพากันทั้งนี้ ไม่ใช่เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงภายหน้า และช่วยลดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มสังคมในขั้นที่ต่างชาติต่างชนชั้นกัน (Johnson; & Johnson. 1994: 78)

3. ทฤษฎีสนามของลิเคิร์ทเลวิน(Field Theory) แสดงถึงพฤติกรรมของบุคคลที่เป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน แต่ละคนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในรูปการกระทำ ความรู้สึก และความคิด ในการอยู่ร่วมกัน แต่ละครั้งจะมีการปฏิบัติต่อกันในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป สมาชิกในกลุ่มมีการปรับตัวเข้าหากัน พยายามร่วมกันทำงาน มีการปรับบุคลิกภาพของแต่ละคน ก่อให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียวกัน ทำให้เกิดพลังหรือแรงผลักดันของกลุ่มทำให้การทำงานเป็นไปด้วยดี (ทิศนา แขมมณี. 2522: 10-12)ครูผู้สอนต้องมีวิธีการเข้าถึงตัวนักเรียน เพราะนักเรียนจะแสดงพฤติกรรมตามที่นักเรียนรับรู้ ซึ่งเกิดมาจากพฤติกรรมที่มาจากกระบวนการรวมกลุ่ม เพราะสมาชิกในกลุ่มมีบุคลิกลักษณะแตกต่างกันเกิดการเรียนรู้แลกเปลี่ยนกัน ส่งผลต่อพฤติกรรมของผู้เรียน (สุพัชยา ปาทา. 2554: 13)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative Learning) คือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย และภายในกลุ่มสมาชิกต้องมีความสามารถแตกต่างกัน ช่วยให้การเรียนรู้นำไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยการทำงานของผู้เรียนสามารถแบ่งลักษณะของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนโดยแบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้ (Johnson; & Johnson. 1994: 31-32)

1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในลักษณะการแข่งขัน ผู้เรียนต่างคนต่างเรียน เพื่อให้ได้คะแนนดีกว่าคนอื่น จะได้รับการยกย่อง รางวัลหรือผลตอบแทนเป็นเป้าหมาย

2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในลักษณะต่างคนต่างเรียน รับผิดชอบให้เกิดการเรียนรู้ของตนเอง ไม่ยุ่งหรือเกี่ยวข้องกับผู้อื่น

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในลักษณะร่วมมือกันช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ แต่ละคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตัวเองและสมาชิกคนอื่นภายในกลุ่มด้วย

โดยการเรียนการสอนโดยทั่วไป ไม่ได้ให้ความสำคัญกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนมากมุ่งไปที่การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาของบทเรียน โดยความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งที่ลดลงถูกละเลยไป และการจัดการศึกษาในปัจจุบันจะเน้นรูปแบบการแข่งขัน ดังนั้นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนจะช่วยการลดการแข่งขันลง และร่วมมือกันแก้ปัญหาภายในกลุ่มมากขึ้น ควรให้โอกาสผู้เรียน

ได้เรียนรู้ปฏิสัมพันธ์ในทั้งสามลักษณะ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น (ทิศนา แขมมณี. 2550: 99)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้งหมดเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลทำให้ผู้เรียนก่อเกิดประสบการณ์ปฏิสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตจริง เกิดทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการความรู้ ทักษะการแสดงออก ทักษะการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และทักษะการทำงานกลุ่ม โดยภาพรวมถือว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับการสอนที่พัฒนาผู้เรียนได้ในยุคปัจจุบัน (สวรส ผลเล็ก. 2550: 12)

โดยงานวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(Cooperative Learning) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะกล่าวในหัวข้อต่อไปในการทบทวนวรรณกรรม โดยรูปแบบของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้เลือกใช้ทฤษฎีแรงจูงในการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อสร้างความน่าสนใจและจุดประกายความคิด และอีกสามทฤษฎีคือทฤษฎีจิตวิทยาสังคม ทฤษฎีสนามของลิเดิร์ทเลวิน และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ นำมาสอดแทรกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องของกระบวนการกลุ่มที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

4.3 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่มุ่งผลให้งานมีประสิทธิภาพ ทุกคนมีความมุ่งมั่นในการทำงานนำไปสู่เป้าหมายร่วมกัน โดยมีองค์ประกอบดังนี้ องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Johnson; & Johnson. 1994: 31-37)

1. การพึ่งพาและการเกื้อกูลกัน (Positive interdependence) สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญเท่าเทียมกัน ความสำเร็จของกลุ่มนั้นขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ทุกคนจะประสบความสำเร็จได้ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ดังนั้นความสำเร็จของแต่ละคนและของกลุ่มเป็นเป็นเรื่องเดียวกัน โดยแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเอง และต้องช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพื่อผลประโยชน์ร่วมกันต้องมีการการพึ่งพาและการเกื้อกูลกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face to face promotive interaction) การทำงานร่วมกันของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้ประสบผลความสำเร็จ ต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เช่น การไว้วางใจ การห่วงใย การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual and group accountability) ทุกคนในกลุ่มต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และจะต้องทำหน้าที่นั้นให้ดีที่สุด ต้องมีระบบที่ตรวจสอบได้ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำหน้าที่ของตนเองได้อย่างเต็มที่

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and small group skills) การทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุผลสำเร็จร่วมกันนั้นต้องอาศัย

ทักษะ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการสื่อสาร ทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่มและการแก้ปัญหา รวมถึงการยอมรับไว้วางใจ การเคารพต่อความคิดเห็นและการตัดสินใจ

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group processing or evaluation) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มร่วมกันทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น รวมถึงการวิเคราะห์วิธีการทำงาน พฤติกรรมร่วมกันของสมาชิกในกลุ่มและผลงานที่ได้มาจากการตัดสินใจร่วมกัน ส่งเสริมให้เกิดความตั้งใจในการทำงานมากขึ้น

องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบ พบว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มมีการพึ่งพากัน และสมาชิกทุกคนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน มีการถ่ายทอดความรู้แสดงความคิดเห็นระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (วิชชุดา อ้วนศรีเมือง. 2554: 13) โดยทุกคนจึงมีบทบาทในกลุ่มอย่างเท่าเทียมกันสามารถสะท้อนกระบวนการกลุ่มออกมาได้

4.4 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลาย อย่างไรก็ตามแต่ละรูปแบบในการนำมาปรับใช้จะต้องการคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการร่วมมือ มีทั้งหมด 5 องค์ประกอบ คือ 1. การพึ่งพาและการเกื้อกูลกัน (Positive independence) 2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face to face promotive interaction) 3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual and group accountability)4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and small group skills) และ 5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group processing or evaluation) รวมถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปประยุกต์ใช้ ผู้วิจัยจึงรวบรวมไว้ทั้งหมด 5รูปแบบจากแนวคิดของสลาวิน(Slavin. 1995: 5-7) ที่มีองค์ประกอบครบทั้ง 5 ด้าน และสามารถสะท้อนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้ดังนี้

1. รูปแบบการแบ่งกลุ่มแบบสัมฤทธิ์ (STAD : Student Teams-Achievement Divisions) มีจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คนจากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะได้รับเนื้อหาหรือหัวข้อและศึกษาร่วมกันเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาหรือหัวข้อนั้นแล้ว ครูจะทำการทดสอบในหัวข้อย่อย เพื่อวัดความเข้าใจในหัวข้อนั้น และนำคะแนนจากแบบทดสอบย่อยมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม หลังจากนั้นนำคะแนนของแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน กลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุด กลุ่มนั้นได้รางวัล (Slavin. 1995: 5-6)โดยรูปแบบของ STAD จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพยายามในการเรียนรู้ เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาหรือบทเรียนนั้น แล้วนำความรู้ความเข้าใจมาทำแบบทดสอบย่อย เก็บสะสมเป็นคะแนนของกลุ่ม หากมีสมาชิกคนใดไม่สนใจศึกษาเนื้อหานั้น ส่งผลให้คะแนนลดลงเพราะทำแบบทดสอบไม่ได้ ความสำเร็จของกลุ่มเกิดจากความพยายามของสมาชิกทุกคนในการร่วมกันเรียนรู้

สามารถสะท้อนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในด้านเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองเมื่อเกิดการแบ่งกลุ่ม มีการแสดงออกถึงภาวะผู้นำและผู้ตาม มีความรับผิดชอบต่อตนเองที่ต้องพยายามเข้าใจในเนื้อหา เพื่อนำความรู้มาทำแบบทดสอบ มีความเชื่อมั่นในตนเองว่าตนเองนั้นทำแบบทดสอบได้ เพราะหากตนเองมีส่วนที่ทำแบบทดสอบไม่ได้ คะแนนในภาพรวมของกลุ่มก็จะลดลงตามส่งผลต่อในด้านของความรับผิดชอบต่อส่วนรวมเมื่อผลคะแนนแบบทดสอบของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว สมาชิกในกลุ่มควรเกิดการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้สึกเพื่อมาสู่ความสุขของการทำงานร่วมกัน

2. รูปแบบการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT:Teams-Games-Tournament) เริ่มจากการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน จากนั้นสมาชิกในกลุ่มจะได้รับเนื้อหาหรือหัวข้อและศึกษาร่วมกัน เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาหรือหัวข้อนั้นแล้ว จะมีเล่นเกมแข่งขันตอบคำถามเพื่อเก็บคะแนน โดยแบ่งการเล่นออกเป็นรอบเพื่อให้สมาชิกผลัดกันออกมาตอบคำถาม โดยจะมีการวนไปแข่งขันตามโต๊ะของกลุ่มอื่น ๆ กลุ่มใดที่สามารถทำคะแนนได้สูงสุด กลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะและได้รับรางวัล (Slavin. 1995: 6)โดยรูปแบบของ TGT จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพยายามในการเรียนรู้ เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาหรือบทเรียนนั้น แล้วนำความรู้ความเข้าใจมาทำแข่งขัน เก็บสะสมเป็นคะแนนของกลุ่ม หากมีสมาชิกคนใดไม่สนใจศึกษาเนื้อหานั้น ส่งผลให้คะแนนลดลงเพราะทำตอบคำถามไม่ได้ ความสำเร็จของกลุ่มเกิดจากความพยายามของสมาชิกทุกคนในการร่วมกันเรียนรู้ คล้ายคลึงกับรูปแบบของ STAD แต่อย่างไรก็ตามรูปแบบของ TGT จะมีความสนุกมากกว่า เพราะมีการเล่นเกมแข่งขันเพิ่มความตื่นเต้นและความสนุกในการเรียน

สามารถสะท้อนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในด้านเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองเมื่อเกิดการแบ่งกลุ่ม มีการแสดงออกถึงภาวะผู้นำและผู้ตาม มีความรับผิดชอบต่อตนเองที่ต้องพยายามเข้าใจในเนื้อหา เพื่อนำความรู้มาทำแข่งขัน มีความเชื่อมั่นในตนเองว่าตนเองนั้นแข่งขันสู้เพื่อนคนอื่น ๆ ได้ เพราะหากตนเองมีส่วนที่ทำตอบคำถามไม่ได้ คะแนนในภาพรวมของกลุ่มก็จะลดลงตามส่งผลต่อในด้านของความรับผิดชอบต่อส่วนรวมเมื่อผลคะแนนของกลุ่มจะแพ้หรือชนะ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการแข่งขัน สมาชิกในกลุ่มควรเกิดการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้สึกเพื่อมาสู่ความสุขของการทำงานร่วมกัน แข่งขันเพื่อนเน้นความสนุกและสร้างบรรยากาศในการเรียน

3. รูปแบบปริศนาความรู้ (Jigsaw)เริ่มจากการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คนทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกันโดยการไปศึกษาเนื้อหาหรือประเด็นที่ครูกำหนดแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ โดยสมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนจะได้รับหน้าที่ออกไปศึกษาเนื้อหานั้นในแต่ละเรื่องย่อย โดยนักเรียนแต่ละคนจะเปรียบเสมือนเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านที่ตนเองศึกษา เมื่อศึกษาเรียบร้อยแล้วนักเรียนจะต้องกลับไปที่กลุ่มของตนเองและอธิบายหัวข้อนั้นให้เพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มฟังจนครบทุกหัวข้อ (Slavin. 1995: 6-7) โดยรูปแบบปริศนาความรู้ จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพยายามในการเรียนรู้ เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาที่ตนเองได้รับ เพราะจะต้องนำกลับมาอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง หากไม่เข้าใจในประเด็นที่ตนเองศึกษา ก็จะไม่สามารถถ่ายทอดความรู้นั้นให้เพื่อนได้ และอาจเกิดแนวความคิดที่คลาดเคลื่อนไป สามารถสะท้อนทักษะ

ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในด้านเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองเมื่อเกิดการแบ่งกลุ่ม มีการแสดงออกถึงภาวะผู้นำและผู้ตาม และความรับผิดชอบต่อตนเองที่ต้องพยายามเข้าใจในประเด็นที่ตนเองศึกษา เพื่อนำมาอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมถึงผู้เรียนต้องมีมั่นใจในการถ่ายทอดหรือสื่อสารในสิ่งที่ตนเองเข้าใจออกไป รวมถึงเพื่อนในกลุ่มก็ต้องเป็นผู้ฟังที่ดี มีมารยาท ควรจะรับฟังการอธิบายให้จบ หากมีประเด็นใดที่เพื่อนอธิบายแล้วขัดแย้งกับแนวความคิดเดิมของตนเอง ควรร่วมกันอภิปรายอยู่บนพื้นฐานของความเป็นเหตุเป็นผล ไม่ยึดความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่ เคารพในความแตกต่างของความคิด สามารถยอมรับความคิดที่แตกต่างจากแนวความคิดเดิมของตนเองได้ แลกเปลี่ยนมุมมองผ่านการสื่อสารที่ดีนำมาสู่ความสุขของการทำงานร่วมกัน

4. รูปแบบการจัดแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI : Team Assisted Individualization) เริ่มจากการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน สมาชิกแต่ละคนจะต้องเรียนรู้รายบุคคลและทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อทำเสร็จสมาชิกภายในกลุ่มจะทำการตรวจแบบทดสอบของเพื่อนตามเฉลย และเก็บเป็นคะแนนสะสมของกลุ่ม และหากสมาชิกคนใดทำแบบทดสอบผิด จะมีการอธิบายให้เพื่อนฟัง ในแต่ละครั้งเมื่อเรียนจบเนื้อหานั้นแล้ว จะมีการทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีเพื่อนช่วย และรวมคะแนนสะสม กลุ่มใดมีคะแนนสะสมมากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะและได้รับรางวัล (Slavin. 1995:7) โดยรูปแบบ TAI มีลักษณะของความสามารถที่แตกต่างกันในกลุ่มผู้เรียน คนเก่งสามารถช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อน ให้ประสบความสำเร็จได้ กระตุ้นให้เพื่อนที่เรียนอ่อนพยายามเรียนรู้ เพื่อมีโอกาสประสบความสำเร็จได้เท่าเทียมกับสมาชิกคนอื่น ๆ

สามารถสะท้อนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในด้านเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองเมื่อเกิดการแบ่งกลุ่ม มีการแสดงออกถึงภาวะผู้นำและผู้ตาม มีการช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อนที่เก่งจะให้คำปรึกษาหรือแนะนำสิ่งที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนได้ ส่งผลให้เพื่อนที่เรียนอ่อนยอมรับความช่วยเหลือ และมีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบมากยิ่งขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มลดช่องว่างของการเปรียบเทียบเด็กเก่งและเด็กอ่อน ก่อให้เกิดความเท่าเทียมและเสมอภาคและผลของคะแนนของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว สมาชิกในกลุ่มควรเกิดการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้สึกเพื่อมาสู่ความสุขของการทำงานร่วมกัน

5. รูปแบบโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (CIRC : Cooperative Integrated Reading And Composition) เหมาะสำหรับรายวิชาที่เน้นวิธีการอ่านและเขียนโดยให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนที่มีความสามารถต่างระดับผลัดกันอ่านหรือเขียน ฝึกสะกดคำและแปลความหมาย วิเคราะห์ ตีความหมายหรือคาดเดาจากเรื่องที่อ่านกลุ่มใดที่อ่านหรือเขียนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็จะได้รางวัล (Slavin. 1995:7) รูปแบบของ CIRC เป็นลักษณะของการช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกที่ต่างระดับความสามารถ เพิ่มโอกาสในการเรียนรู้

สามารถสะท้อนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในด้านเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองเมื่อเกิดการแบ่งกลุ่ม มีการแสดงออกถึงภาวะผู้นำและผู้ตาม มีการช่วยเหลือกันระหว่าง

สมาชิกภายในกลุ่ม ให้คำปรึกษาหรือแนะนำสิ่งที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นได้ การแลกเปลี่ยนมุมมองที่กว้างขึ้น ยอมรับในความคิดเห็นที่แตกต่าง สามารถการวิเคราะห์และตีความหมายจากเรื่องที่อ่าน เกิดความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่มลดช่องว่างของการเปรียบเทียบเด็กเก่งและเด็กอ่อน ก่อให้เกิดความเท่าเทียมและเสมอภาคนำมาสู่ความสุขของการทำงานร่วมกัน

จากแนวคิดรูปการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5รูปแบบ แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของจำนวนสมาชิก การแบ่งกลุ่มส่วนใหญ่จะแบ่งตามเกณฑ์ที่คละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันจากการวิเคราะห์รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่ามีข้อดี และมีข้อจำกัดบางประการที่ต้องปรับให้เหมาะสมกับรูปแบบของกิจกรรม รวมถึงความยากง่ายของเนื้อหา ระดับของผู้เรียน และระยะเวลาที่ใช้

4.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Johnson; & Johnson. 1994: 1.3-1.4)

1. มีความพยายามในการบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater efforts to achieve) ช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามเพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีการผลิตผลงานหรือชิ้นงานมากขึ้น มีการเรียนรู้ที่คงทน มีแรงจูงใจ และใช้เวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเหตุผลและคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตัวอย่างในด้านของผลสัมฤทธิ์ เช่น ผลของการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาชีววิทยามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าห้องที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ (Muraya; & kimamo. 2011: 726) สอดคล้องกับ ธีรวัฒน์ ผิวขม (2554: 11) ได้จัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More positive relationships among students) ช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจต่อกัน เห็นใจกันและช่วยเหลือกันมากขึ้น บนพื้นฐานของความแตกต่างจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตัวอย่างเช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความรับผิดชอบและมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม (อัจฉรา ไชยโย. 2555: 160)

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater psychological health) ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น มีความรู้สึกดีกับตนเอง มีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น และช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และความสามารถในการจัดการกับความเครียด ตัวอย่างเช่น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ในห้องเรียนส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้อารมณ์ ความรู้สึกของตนเองและเพื่อนสามารถควบคุมอารมณ์นั้นได้ เมื่อเผชิญกับปัญหาในการทำงานร่วมกัน (เบญจพร ปัณฑพลังกูร. 2551: 126)

จากข้อมูลในข้างต้นพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก ส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน ร่วมถึงการมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น หากนำมาใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าส่งเสริมให้มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะทางสังคม การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยครูผู้สอนสามารถนำมาปรับให้เหมาะสมกับระดับความเหมาะสมของวัยและเนื้อหา ความเชี่ยวชาญและความเข้าใจของครูผู้สอนที่นำมาใช้ในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Macarena Navarro-Pablo. 2015: 406)

5. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะเป็นการเรียนรู้แบบค้นพบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 13) เป็นการนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ นำไปสู่ข้อโต้แย้ง ก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถามไปสู่การสำรวจตรวจสอบโดยเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ แบบเป็นวัฏจักร (กรมวิชาการ. 2544: 80)โดยรูปแบบของวัฏจักรการสืบเสาะจะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้คือ 1.ผู้เรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ 2. ผู้เรียนมีหลักฐานหรือประจักษ์พยานของคำถามที่ตั้งขึ้น 3.ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากหลักฐานเพื่อตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ 4.ผู้เรียนเชื่อมโยงคำอธิบายที่ได้ไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5.ผู้เรียนสื่อสารคำอธิบายและนำเสนอหลักฐานต่อผู้อื่น(กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์. 2558: 2-3; National Research Council. 2000) โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะมีหลากหลายรูปแบบตามตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 154 - 155) 3 ขั้นตอน	Biological Science Curriculum Society (BSCS) (1997)5 ขั้นตอน	Eisenkraft (2003: 57-59) 7 ขั้นตอน
1.การสำรวจสถานการณ์	1. การสร้างความสนใจ	1.ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม
2.การสร้างรูปแบบแนวคิดหลักการต่างๆ	2. การสำรวจและค้นหา	2.ขั้นเร้าความสนใจ
3.การสืบค้นหาความรู้เมื่อได้มโนมติหลักการต่าง ๆ	3. การอธิบาย	3.ขั้นสำรวจและค้นหา
	4.การขยายความรู้	4.ขั้นอธิบาย
	5. การประเมินผล	5.ขั้นขยายความรู้
		6.ขั้นประเมินผล
		7.ขั้นนำความรู้ไปใช้

จากตาราง 5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะเริ่มจาก 3 ขั้นตอน มีการสำรวจเกี่ยวกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน สร้างรูปแบบเสนอแนวความคิดที่สามารถเชื่อมโยงได้ และมีการค้นหานำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่นได้ (ภพ เลาหไพบูลย์ 2542: 154 - 155)

นอกจากนี้นักพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและจัดทำหลักสูตรชีววิทยา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้เสนอแนวทางวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น (5E) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นตอน คือ 1. การสร้างความสนใจเป็นขั้นแรกที่เริ่มจากกระบวนการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจโดยการนำเข้าสู่บทเรียนนั้นควรเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน2. การสำรวจและค้นหาผู้เรียนมีโอกาสสร้างและพัฒนาความคิด โดยอาศัยกระบวนการและทักษะในการสำรวจและสืบค้นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ โดยในการทำกิจกรรมผู้เรียนจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับเพื่อน ๆ จนได้คำตอบที่สมบูรณ์3. การอธิบายผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดที่ได้จากในขั้นที่ 2 และครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้แก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน ๆ จนได้ข้อสรุปร่วมกัน4. การขยายความรู้ ผู้เรียนสามารถยืนยันคำตอบและเพิ่มเติมขยายคำตอบที่คิดในขั้นที่ผ่านมานั้นได้ เพื่อความเข้าใจที่ละเอียดชัดเจนและมุมมองที่กว้างขึ้นและ5. การประเมินผลเข้าใจและความสามารถของตนเองรวมถึงเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้ประเมินความรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วยนอกจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นตอน ในปัจจุบันได้พัฒนาขึ้นมา 7 ขั้นตอน (Eisenkraft. 2003: 57-59) โดยไอน์เซนคราฟต์ กล่าวว่าขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เป็นขั้นตอนที่ยังไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการเพิ่มขั้นตอนอีก 2 ขั้นตอน คือขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicit) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (extend)

เมื่อวิเคราะห์จากบริบทของผู้วิจัยพบว่าในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะที่เหมาะสมที่สุด คือการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คุ้นเคย เป็นวิธีที่มีการส่งเสริมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้นำมาปรับใช้และออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ รวมถึงขั้นตอนที่เพิ่มขึ้นมาในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 7 ขั้น คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicit) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (extend) เมื่อวิเคราะห์แล้วพบว่าเป็นขั้นตอนที่แฝงอยู่ในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเดิมอยู่แล้ว จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

5.1 ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้น

ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความหมายสองประการ(Good. 1973: 303) ในด้านของการศึกษาทางวิทยาศาสตร์รูปแบบการจัดการเรียนรู้คือวิธีการหรือเทคนิคเฉพาะที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้โดยการใช้คำถามกระตุ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการใคร่รู้และพยายามหา

คำตอบได้ด้วยตนเอง ฝึกการแก้ปัญหาโดยอาศัยทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิด ทักษะการสังเกต การลงข้อสรุปและตีความได้อย่างเหมาะสม โดยสอดคล้องกับกรมวิชาการ (2544: 19) ที่ให้ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คือวิธีการสอนที่มุ่งเน้นความสามารถในการแก้ปัญหา จนค้นพบความรู้หรือการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยการแก้ปัญหานั้นมาจากกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงด้วยตนเองให้ นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหารายวิชาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภพเลาหไพบูลย์. 2537: 119) โดยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นวิธีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (ธารทิพย์ ขุนทอง.2555: 36) โดยสอดคล้องกับพิมพันธ์เดชะคุปต์ (2545: 56) กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบสืบเสาะ 5E คือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองเกิดกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเป็นกลวิธีเฉพาะที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเองโดยผ่านวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ นำมาสู่วิธีการแก้ปัญหา การค้นหาคำตอบ หรือการสร้างคำอธิบาย

5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นนั้นคือทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์(Constructivism) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง โดยทฤษฎีดังกล่าวมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพีอาเจต์ กล่าวว่าบุคคลสามารถสร้างความรู้และสามารถสร้างความหมายได้ด้วยตนเอง โดยมีการจัดระเบียบความรู้และมีการเปลี่ยนแปลงปรับปรุง โดยการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงมีทั้งหมดสองกระบวนการคือ การดูดซึม(Assimilation) และการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation)(ชาตรี ฝ่ายคำตา.2554: 22) เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับข้อมูลและประสบการณ์ที่ได้รับ และตามหลักการของการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้สอนไม่สามารถเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนด้วยตนเองได้ โดยผ่านการจัดองค์ประกอบหรือสถานการณ์ที่ใหม่ที่ไม่สอดคล้องกับข้อมูลหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนเคยได้รับ เมื่อผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลเดิมและข้อมูลใหม่ที่ได้รับมา ผู้เรียนต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลและสร้างเป็นความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข.2548: 24)

ดังนั้นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เป็นรูปแบบการเรียนที่ผู้เรียนได้รับข้อมูลและประสบการณ์ใหม่ซึ่งหากไม่สอดคล้องกับความรู้เดิมที่เคยมี ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนและสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และสามารถส่งเสริมให้การเรียนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

การจัดการเรียนรู้แบบแบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเป็นรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry approach) โดยเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การรวบรวมหลักฐานข้อมูลต่างๆ วางแผนตรวจสอบ ทบทวนสิ่งที่ค้นพบแล้วเพื่อหาหลักฐาน ใช้เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และตีความข้อมูล เสนอคำตอบ อธิบายและทำนายคำตอบ รวมถึงสื่อสารผลที่ได้รับ ซึ่งต้องสรุปความ ใช้ความคิด วิจารณญาณและมีเหตุผล รวมถึงการอธิบายที่หลากหลาย (National Research Council. 2000: 13-14) หรืออาจกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมปฏิบัติการแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งวางอยู่บนพื้นฐานของหลักฐาน (ชารีนา พลสา. 2553: 19) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์.2544: 56)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากครู หากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยรูปแบบของกิจกรรมที่จัดได้ว่าเป็นการสืบเสาะหาความรู้จะต้องมีคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการ (กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์. 2558: 2-3; National Research Council. 2000) ดังนี้คือ

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามเชิงวิทยาศาสตร์

ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยวัตถุ สิ่งของ ปัญหา การทดลองหรือสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดคำถามหรือสงสัยในสิ่งนั้น โดยคำถามที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมอาจเกิดขึ้นจากตัวนักเรียนเอง ครู สื่อการสอน หรือแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ โดยคำถามที่ตั้งจะมีลักษณะเป็นคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ การเก็บรวบรวมข้อมูลและใช้ข้อมูลเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ แม้ว่าผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะและฝึกกระบวนการการสร้างคำถาม แต่จะพบได้ว่า ในสถานการณ์จริงเราอาจจะไม่สามารถตอบคำถามได้ทุกเรื่องในช่วงเวลานั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อจำกัดของความรู้ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จะมาช่วยในการตอบคำถามที่สงสัย ดังนั้นผู้สอนควรจะเป็นผู้ช่วย เป็นผู้แนะนำให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดหรือปรับข้อคำถามให้เป็นคำถามที่สามารถสำรวจตรวจสอบ หรือสามารถตั้งสมมติฐานที่ตรวจสอบได้ผ่านกระบวนการทำงานทางวิทยาศาสตร์

2. ผู้เรียนมีหลักฐานหรือประจักษ์พยานของคำถามที่ตั้งขึ้น

จากคำถามที่ตั้งขึ้นผู้เรียนจะทำการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น จากการสำรวจตรวจสอบหรือจากการทดลอง และการสังเกต เป็นต้น และใช้หลักฐานนั้นในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยความละเอียด ถูกต้องและแม่นยำด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจะให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำ ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ประเมินถึงข้อดีและข้อด้อยของเครื่องมือแต่ละชนิดเสียก่อน เพื่อจะได้เลือกใช้ได้ถูกต้องเหมาะสมด้วยความชำนาญ ดังนั้นครูจึงควรให้ความสำคัญกับการฝึกทักษะการปฏิบัติการเบื้องต้นก่อนการใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3. ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากหลักฐานเพื่อตอบคำถามเชิงวิทยาศาสตร์

เมื่อผู้เรียนได้เก็บข้อมูลต่างๆด้วยความละเอียดแล้ว ข้อมูลดิบที่ได้มา จะถูกนำมาวิเคราะห์และใช้เป็นหลักฐานในการใช้สร้างคำอธิบาย โดยการอธิบายจะต้องมีความสอดคล้องกับหลักฐานที่ผู้เรียนได้มาซึ่งมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมและความรู้ที่ได้ค้นพบ ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสม อย่างซื่อสัตย์และสอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่ตั้งไว้โดยครูอาจถามคำถามเพื่อให้นักเรียนอธิบายความรู้ด้วยตนเอง และครูอาจถามเพื่อนำไปสู่การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์

4. ผู้เรียนเชื่อมโยงคำอธิบายที่ได้ไปสู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

เมื่อผู้เรียนสร้างคำอธิบายของตนเองจากหลักฐานที่มีอยู่ ผู้เรียนควรได้ทำการสืบค้นเพื่อศึกษาเพิ่มเติมหรือเปรียบเทียบคำอธิบายของตน ว่ามีความสอดคล้องหรือแตกต่างจากองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในปัจจุบัน เช่น หลักการ กฎ ทฤษฎี หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างไรและประเมินคำอธิบายด้วยการตรวจสอบผลการอธิบายของตนเองกับครู หรือสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ซึ่งขั้นตอนนี้เป็นการปรับแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนนำไปสู่แนวคิดวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง

5. ผู้เรียนสื่อสารคำอธิบายและนำเสนอหลักฐานต่อผู้อื่น

ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนการอธิบายเกี่ยวกับผลการศึกษาของตนเองกับผู้อื่นพร้อมทั้งแสดงหลักฐานที่สนับสนุนคำอธิบายดังกล่าวกับผู้อื่น เพื่อผู้เรียนจะได้ประเมินตนเอง ตรวจสอบความรู้เดิมกับแนวคิดที่ได้ค้นพบเพิ่มเติม ซึ่งโอกาสนี้ครูจะได้ประเมินพัฒนาการของนักเรียนสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การทำผังแนวคิด การเล่นเกมตอบคำถาม การเขียนบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้ เป็นต้น การที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติและสืบเสาะด้วยตนเอง ความรู้ใหม่ที่ได้ (ในที่นี้อาจไม่ใช่ความรู้ใหม่ทั่วไป แต่เป็นความรู้ใหม่ของผู้เรียน) จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกเห็นคุณค่าของการทำงานดังเช่นนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งการทำงานของนักวิทยาศาสตร์จะไม่สิ้นสุดลงที่การได้ผลการทดลอง แต่นักวิทยาศาสตร์จะนำเอาองค์ความรู้ที่ได้ มาใช้สื่อสารต่อประชาคมโลก ดังนั้น การสื่อสารจึงเป็นอีกคุณลักษณะหนึ่งที่จำเป็น กล่าวคือ การเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้วิพากษ์ วิจารณ์ผลงาน

เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันนั้น เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกการให้และรับข้อเสนอแนะจากผู้อื่น ซึ่งเป็นการช่วยเติมเต็มความรู้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะรับฟังความคิดเห็น ข้อวิพากษ์และวิจารณ์จากผู้อื่นได้ด้วย

นักพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและจัดทำหลักสูตรชีววิทยา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้เสนอแนวทางวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น (5E) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (BSCS. 2006) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

โดยรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยได้รวบรวมจากแนวคิดของBiological Science Curriculum Society (BSCS) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามตาราง 6 ดังนี้

ตาราง 6 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

แนวคิด / ขั้นตอน	Biological Science Curriculum Society (BSCS) (1997)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549)
1. การสร้างความสนใจ (Engagement)	เป็นขั้นแรกที่เริ่มจากกระบวนการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ โดยการนำเข้าสู่บทเรียนนั้นควรเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน	เป็นการแนะนำบทเรียน โดยใช้คำถาม มีการทบทวนความรู้เดิม และกำหนด กิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ในการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)	ผู้เรียนมีโอกาสสร้างและพัฒนาความคิด โดยอาศัยกระบวนการและทักษะในการสำรวจและสืบค้นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ โดยในการทำกิจกรรมผู้เรียนจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับเพื่อน ๆ จนได้คำตอบที่สมบูรณ์	เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ในเนื้อหาที่กำลังเรียน โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำชี้แนะ
3. การอธิบาย (Explanation)	ผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดที่ได้จากในขั้นที่ 2 และครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้แก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน ๆ จนได้ข้อสรุปร่วมกัน	เป็นการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ โดยสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และนำมาร่วมอภิปราย
4. การขยายความรู้ (Elaboration)	ผู้เรียนสามารถยืนยันคำตอบและเพิ่มเติมขยายคำตอบที่คิดในขั้นที่ผ่านมานั้น ได้ เพื่อความเข้าใจที่ละเอียดชัดเจนและมุมมองที่กว้างขึ้น	ผู้เรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้น ที่ผ่านมาอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อลงข้อสรุป และมีโอกาสปรับความคิดหลักของตนเองหากไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง
5. การประเมินผล (Evaluation)	เข้าใจและความสามารถของตนเองรวมถึงเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้ประเมินความรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย	โดยข้อสรุปที่ได้จะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป รวมทั้งการประเมินของครูผู้สอนต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

ที่มา: Biological Science Curriculum Society (BSCS)(1997) , สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549)

จากการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นทั้งสองแนวคิดพบว่าในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดและจุดเน้นที่สอดคล้องกัน สรุปได้ว่าในจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นจะต้องมีสิ่งเร้าหรือการกระตุ้นที่ทำให้เกิดการอยากรู้และสืบค้นหาคำตอบ โดยเริ่มจากการมีปัญหาที่ต้องค้นหาวิธีแก้ไขโดยผ่านวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีการสืบค้นสำรวจข้อมูลและการตีความลงข้อสรุปนั้นเป็นความรู้ใหม่ โดยสรุปร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม รวมถึงนำความรู้ไปปรับใช้ และในขั้นตอนสุดท้ายจะทราบได้อย่างไรว่าผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างแท้จริง โดยการตรวจสอบความเข้าใจนั้นสามารถใช้การประเมินได้หลากหลายวิธี โดยควรเริ่มจากการประเมินตนเอง สมาชิกภายในกลุ่มประเมินและท้ายสุดต้องมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

เนื่องจากทั้งสองแนวคิดที่กล่าวมาในข้างต้นมีความสอดคล้องกันดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางการกำหนดกิจกรรมในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะเริ่มต้นจาก 1.การสร้างความสนใจ (Engagement)2.การสำรวจและค้นหา (Exploration) 3.การอธิบาย (Explanation) 4.การขยายความรู้ (Elaboration) และ 5.การประเมินผล (Evaluation)

5.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นและ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนพัฒนาการคิด การศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง ฝึกการคิดและการกระทำอย่างเป็นระบบ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะทำให้เกิดความคงทน และสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ รวมถึงการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วในหลักการและเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ ถึงอย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบสืบเสาะควรคำนึงถึงในด้านระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ใช้ระยะเวลานาน อาจมีผลต่อการจัดการเรียนรู้ในระยะยาว และหากใช้รูปแบบเดิมซ้ำ ๆ เป็นเวลานานความสนใจในการศึกษาค้นคว้าลดลง และในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสืบค้นทำให้เกิดความเบื่อหน่าย หากครูผู้สอนวางแผนในการจัดกิจกรรมที่ไม่สามารถแบ่งบทบาทของผู้เรียนได้ส่งผลให้ผู้เรียนลดบทบาทของการเป็นผู้สืบค้น และหากผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น ขาดแรงจูงใจในการสืบค้น ส่งผลให้การเรียนรู้ขาดประสิทธิภาพ รวมถึงลักษณะเนื้อหารายวิชาหากมีความยากซับซ้อนเกินไป มีผลต่อผู้เรียนอาจจะไม่สามารถสืบค้นด้วยตนเองได้ (ภพเลาหไพบูลย์. 2542: 156-157)

จากข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเป็นที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในด้านของการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ฝึกให้ผู้เรียนทำการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ฝึกทักษะของการทำงานอย่างนักวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อความคงทนในการเรียนรู้

และเกิดข้อค้นพบใหม่ ๆ แต่ก็พบว่ามีข้อจำกัดในการนำมาปรับใช้หลายประการ ในขณะที่ประเด็นของงานวิจัยในครั้งนี้ต้องการศึกษาในเรื่องของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเพื่อให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันโดยแสดงออกถึงภาวะความเป็นผู้นำ เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เคารพในความแตกต่างของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นรูปแบบเดียวอาจจะไม่เพียงต่อการศึกษาในด้านของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์และพบว่ารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล คือรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้นการศึกษาแนวทางวิทยาศาสตร์โดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นและควบคู่ไปกับการศึกษาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาผนวกรูปแบบเป็นการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยมีข้อดีที่แตกต่างจากรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นรูปแบบเดียวดังนี้

สอดคล้องกับอนงค์นาถ เสริมศิริ(2558: 3) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานแบบทีมเวิร์ควิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STADในระดับประถมศึกษา พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลต่อการเรียนแบบทีมเวิร์คที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านอารมณ์และสังคม รวมถึงบรรยากาศในการเรียนมีความสนุกเมื่อเรียนรู้ร่วมกันส่งผลให้เกิดความสำเร็จจากการทำงานเป็นกลุ่มตลอดจนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีศักยภาพมากขึ้น สอดคล้องกับเจิมจันทน์ขวัญแก้ว (2558 : 41)กล่าวว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือมาผสานกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เป็นการเพิ่มการเสริมแรงเนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้เกิดความสนุกสนานไม่น่าเบื่อบรรยากาศในการเรียนดีขึ้น และการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5Eเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองมีขั้นตอนที่เหมาะสม ซึ่งเมื่อนำทั้งสองรูปแบบมารวมกัน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นพร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีในการเรียน

การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเมื่อนำมาผสานกันส่งเสริมในด้านของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีความสุขในการทำงานร่วมกัน ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ควรเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน

ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแนวทางการกำหนดกิจกรรมในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งจะเริ่มต้นจาก1.การสร้างความสนใจ (Engagement) 2.การสำรวจและค้นหา (Exploration) 3.การอธิบาย (Explanation) 4.การขยายความรู้ (Elaboration) และ 5.การประเมินผล (Evaluation) โดยมุ่งเน้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 4-5 คน ภายในกลุ่มคละความสามารถ โดยการเลือก

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ผนวกกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมทั้งหมด 5 รูปแบบวิธี คือ

1. การแบ่งกลุ่มแบบสัมฤทธิ์ (STAD : Student Teams-Achievement Divisions) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่มีการทดสอบย่อย มีการออกแบบทดสอบที่มีคำตอบที่ชัดเจน ใช้สำหรับการสอนเมื่อจบบทเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่อง เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเนื้อหาหรือแนวคิดวิทยาศาสตร์ในคาบเรียนนั้น

2. การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT:Teams-Games-Tournament) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแข่งขันเพื่อเกิดความสนุกสนานสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ เป็นรูปแบบของเกมที่ผลัดกันออกมาตอบคำถาม และเก็บสะสมคะแนน ควรใช้เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเนื้อหาหรือแนวคิดวิทยาศาสตร์ในคาบเรียนนั้น

3. ปริศนาความรู้ (Jigsaw) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนพยายามเกิดการเรียนรู้เพื่อที่นำมาถ่ายทอดให้เพื่อนในกลุ่มฟัง เนื้อหาจะต้องไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป สามารถทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง ในระยะเวลาอันสั้น สามารถถ่ายทอดต่อตามประเด็นที่กำหนดได้ และครูผู้สอนจะต้องมีการร่วมอภิปรายสรุปร่วมกับนักเรียนอีกครั้งในตอนท้าย เพื่อป้องกันแนวคิดที่คลาดเคลื่อน ในกรณีที่นักเรียนมีการสื่อสารผิดพลาด

4. การจัดแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI : Team Assisted Individualization) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่มีการทำแบบทดสอบ และหากสมาชิกในกลุ่มทำแบบทดสอบผิด สมาชิกคนอื่นที่ทำถูกต้องมีความสามารถในการอธิบายให้เพื่อนฟัง ในแนวทางที่ถูกต้องได้ แบบทดสอบต้องมีความชัดเจน มีหลักการในการอธิบาย

5. โปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (CIRC : Cooperative Integrated Reading And Composition) เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการอ่านบทความ การอ่านออกเสียงและการเขียนคำศัพท์ ซึ่งควรจะใช้กับบทเรียนท้าย ๆ ที่มีการสรุปคำศัพท์ที่เป็นคำศัพท์เฉพาะทางชีววิทยา (Technical term)

โดยทั้ง 5 รูปแบบมีองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดคล้องกันทั้ง 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. การพึ่งพาและการเกื้อกูลกัน 2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด 3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน 4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย 5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มโดยรูปแบบทั้ง 5 นี้ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ตามบริบทของกิจกรรม เนื้อหา ระยะเวลา และระดับของผู้เรียน โดยมีการสะท้อนองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบ การจัดการเรียนรู้มีทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้

1.1 การสร้างความสนใจร่วมกัน (Cooperative engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้คำถามดึงดูดกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ โดยคำถามนั้นอาจจะเป็นการทบทวนความรู้เดิมหรือคำถามที่นำไปสู่บทเรียนที่จะเรียน และมีการแลกเปลี่ยน แสดงมุมมองระหว่างผู้เรียนในประเด็นคำถามนั้น ๆ

1.2 การสำรวจและค้นหาร่วมกัน (Cooperative exploration) ครูผู้สอนจัดกระบวนกลุ่ม จัดให้มีการแบ่งบทบาทและหมุนเวียนหน้าที่ การมีภาวะความเป็นผู้นำโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้สำรวจและค้นหาร่วมกัน ระหว่างผู้เรียนในกลุ่มเดียวกันและระหว่างกลุ่ม

1.3 การอธิบายร่วมกัน (Cooperative explanation) นำความรู้หรือคำอธิบายที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาอธิบายร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม มีการปรึกษาหารือเพื่อทำความเข้าใจร่วมกัน

1.4 การขยายความรู้ร่วมกัน (Cooperative elaboration) นำคำอธิบายหรือแนวความคิดที่ผ่านมาอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกร่วมกันลงข้อสรุปและมีโอกาสอธิบาย เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง นำเสนอ สนับสนุนแนวคิดของกันและกัน สามารถปรับเปลี่ยนคำตอบหรือแนวความคิดได้ หากยังไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

1.5 การประเมินผลร่วมกัน (Cooperative evaluation) สามารถตรวจคำอธิบายหรือคำตอบจากการประเมินรายบุคคลด้วยตนเอง ประเมินภายในกลุ่ม การประเมินระหว่างกลุ่ม หรือในรูปแบบของครูเป็นผู้ประเมินและผลของการประเมินไม่ว่าจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว สมาชิกต้องมีความยินดี ชื่นชม ยอมรับผลงานของกลุ่มร่วมกัน ส่งผลให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

โดยการเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาผนวกในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ5E สามารถเลือกใช้ได้ตามบริบทของกิจกรรม เนื้อหา ระยะเวลา และระดับของผู้เรียน

6. แนวคิดทางวิทยาศาสตร์

6.1 ความหมายของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

แนวคิด (Concept) หมายถึง มโนภาพที่มาจากประสบการณ์เดิมหรือการรวบรวมข้อมูลที่มีต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ แล้วนำมาเป็นข้อสรุปหรือสามารถให้คำจำกัดความได้ (ประภัทสร บุญทวีกุลสวัสดิ์. 2553: 18) โดยความคิดรวบยอดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของแต่ละบุคคลนั้น จะเกิดจากการรวบรวมข้อเท็จจริงที่คล้ายกันนำมาสร้างเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่เกิดขึ้นในใจของบุคคลนั้น (อังคณา ปัทมพงศา. 2555: 11) โดยแนวคิดนั้น ได้จากการสังเกตสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวและมีการตรวจสอบ นำมาสู่ความรู้และความเข้าใจของแต่ละบุคคล (รุ่งนภา เอียงอุบล. 2555: 9)แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Concept) หมายถึง การสรุปความเข้าใจในลักษณะที่สำคัญๆ ของวัตถุ หรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้น และแต่ละบุคคลอาจมีแนวคิดในเรื่องเดียวกันที่สามารถแตกต่างกันก็ได้ (วราภรณ์ แย้มจินดา.2547: 13) โดยความเข้าใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปรากฏการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น สามารถเกิดจากการได้รับประสบการณ์ หรือเกิดจากการสังเกตมาประมวลเข้าด้วยกันเชื่อมโยงให้เป็นข้อสรุปของตนเอง (วันเพ็ญ บูรณสุข.2555: 37)

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างคำอธิบายของนักเรียนที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์

6.2 การจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาแนวคิดของนักเรียนต้องมีการจัดกลุ่มเพื่อทราบแนวคิดของผู้เรียนอย่างแท้จริง โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้จัดกลุ่มแนวคิดของฮายดาร์และอับบราฮัม(Haidar and Abrahum, 1991),ฮายดาร์ (Haidar, 1997) และอับบราฮัม (Abraham, et al. 1992) ดังนี้ตามตาราง 7

ตาราง 7 การจัดกลุ่มเพื่อทราบแนวคิดของผู้เรียนตามแนวคิดของนักการศึกษาทั้ง 3 แนวคิด

การจัดกลุ่ม	Haidar and Abrahum, 1991	Haidar, 1997	Abraham, et al. 1992
เข้าใจถูกต้อง (Soundunderstanding; SU)	คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด	คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด	คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด
เข้าใจถูกต้องบางส่วน (Partial under-standing; PU)	คำตอบที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมดที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	คำตอบที่มีอย่างน้อยหนึ่งองค์ประกอบที่เป็นไปตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และไม่มีคำตอบที่แสดงแนวคิดที่คลาดเคลื่อน	คำตอบที่มีอย่างน้อยหนึ่งองค์ประกอบที่เป็นไปตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และไม่มีคำตอบที่แสดงแนวคิดที่คลาดเคลื่อน
เข้าใจจำกัด (Limited under-standing)	คำตอบที่มีบางองค์ประกอบมีแนวคิดถูกต้องและไม่ถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์		
เข้าใจถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partialunder-standing with specific misunderstanding ; PUSM)		คำตอบที่มีบางองค์ประกอบที่ถูกต้องเป็นไปตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และมีบางองค์ประกอบแสดงแนวคิดที่คลาดเคลื่อน	คำตอบที่มีบางองค์ประกอบที่ถูกต้องเป็นไปตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และมีบางองค์ประกอบแสดงแนวคิดที่คลาดเคลื่อน
เข้าใจคลาดเคลื่อน (Specific misunder-standing; SM)	คำตอบที่ไม่แสดงแนวคิดหรือไม่ตอบคำถาม	คำตอบที่อธิบายเกี่ยวกับเรื่องที่ถาม แต่ไม่ถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์	คำตอบที่อธิบายเกี่ยวกับเรื่องที่ถาม แต่ไม่ถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 7 (ต่อ)

การจัดกลุ่ม	Haidar and Abrahum, 1991	Haidar, 1997	Abraham,et al. 1992
ไม่เข้าใจ (No Response: NR)		-	ตอบทวนคำถาม ตอบไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ถาม ไม่เขียนอธิบายเหตุผล
ไม่มีความเข้าใจ (No understanding; NU)	-	ตอบที่อธิบายไม่เกี่ยวกับเรื่องที่ถาม หรือตอบว่าไม่ทราบ หรือไม่ตอบ	ไม่เขียนคำตอบ หรือตอบว่าไม่ทราบ
รวมระดับของกลุ่มแนวคิด	4	5	6

ที่มา: Haidar and M.R. Abraham. (1991). Haidar,A.H. (1997).,Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. and Marek, E. A. (1992).

จากตารางที่ 7การจัดกลุ่มเพื่อทราบแนวคิดของผู้เรียนตามแนวคิดของนักการศึกษาทั้ง 3 แนวคิด มีความคล้ายคลึงกันแต่มีการให้รายละเอียดที่แตกต่างกัน เช่น เข้าใจถูกต้องบางส่วนของฮายดาร์และอับราฮัม Haidar and Abraham (1991) อธิบายว่าตอบคำถามถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ ในขณะที่แนวคิดของฮายดาร์Haidar (1997) และอับราฮัมAbraham,et al. (1992) แสดงถึงคำตอบที่มีอย่างน้อยหนึ่งองค์ประกอบที่เป็นไปตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และไม่มีคำตอบที่แสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและความเข้าใจคลาดเคลื่อนในมุมมองของฮายดาร์และอับราฮัม Haidar and Abraham (1991) อธิบายว่าเป็นคำตอบที่ไม่แสดงความเข้าใจหรือไม่ตอบคำถาม ส่วนฮายดาร์ Haidar(1997)และ อับราฮัม Abraham, et al. (1992) อธิบายว่าคำตอบที่อธิบายเกี่ยวกับเรื่องที่ถาม แต่ไม่ถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากการอธิบายรายละเอียดที่แตกต่างกันในการจัดกลุ่มทั้ง 6 กลุ่ม พบว่าแนวคิดของฮายดาร์และอับราฮัมHaidar and Abraham (1991) ได้แบ่งการจัดกลุ่มทั้งหมด 4 กลุ่ม คือ เข้าใจถูกต้อง เข้าใจถูกต้องบางส่วน ความเข้าใจจำกัด และเข้าใจคลาดเคลื่อน โดยที่แนวคิดของฮายดาร์ Haidar (1997) ได้เพิ่มเติมมาเป็น 5 กลุ่ม โดยมีกลุ่มของความเข้าใจถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน และไม่เข้าใจแนวคิด ที่เพิ่มเติมและแตกต่างจากแนวคิดกลุ่มแรกโดยแนวคิดของฮายดาร์Haidar (1997) ได้สอดคล้องกับแนวคิดของอับราฮัม Abraham, et al. (1992) ที่ได้แบ่งการจัดกลุ่มไว้ 6 กลุ่ม โดยเพิ่มเติมในกลุ่มของการไม่มีแนวคิด ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การจัดกลุ่มแนวคิดของฮายดาร์Haidar (1997) เนื่องจากเป็นการจัดกลุ่มที่คลอบคลุมเกณฑ์ลักษณะที่สำคัญที่ใช้จำแนกคำตอบได้อย่างเหมาะสมโดยประกอบด้วยทั้งหมด 5 กลุ่ม ดังนี้ 1.แนวคิดถูกต้อง (Sound understanding; SU) 2.แนวคิดถูกต้องบางส่วน (Partial understanding;PU) 3.แนวคิดถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน(Partial understanding

with specific misunderstanding;PUSM) 4.แนวคิดคลาดเคลื่อน(Specific misunderstanding;SM) และ 5.ไม่มีแนวคิด/ไม่มีความเข้าใจ (No understanding; NU)

6.3 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและการดำรงเผ่าพันธุ์ ต้องการสารอาหารและพลังงานเพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีอายุขัยและขนาดที่แตกต่างกัน และมีลักษณะจำเพาะสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ มีกลไกในการรักษาดุลยภาพภายในของร่างกายให้เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต และมีการจัดระบบตั้งแต่ระดับเซลล์ไปจนถึงระดับกลุ่มสิ่งมีชีวิต การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตก่อให้เกิดวิชาเฉพาะด้านทางชีววิทยา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในการศึกษาและการใช้ประโยชน์เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตต้องคำนึงถึงชีวจริยธรรมและในการศึกษาวิทยาศาสตร์ การสังเกตเป็นทักษะสำคัญที่นำไปสู่การตั้งปัญหาและการรวบรวมข้อมูล ความเป็นคนช่างสังเกตของนักวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดการค้นพบความรู้ทางชีววิทยานักชีววิทยาใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาประกอบด้วย การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการทดลอง ความรู้ทางชีววิทยาอาจได้จากการสำรวจและการศึกษาทั้งในและนอกห้องปฏิบัติการ ดังนั้นชีววิทยาจึงประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นความรู้ และส่วนที่เป็นกระบวนการค้นหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551: 25-26)

6.4 การสร้างและแนวทางการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนควรให้ตัวอย่างของแนวคิดนั้นให้เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายเกี่ยวกับแนวคิดที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่ผู้เรียนเคยพบมา โดยสามารถสร้างแนวคิดอย่างมีเหตุผล ตามหลักของการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) มีการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่อยู่รอบๆ ตัวนักเรียนของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นและเกิดการเรียนรู้ขึ้นมา โดยแนวคิดนั้นต้องเข้าใจได้ง่ายและสรุปลักษณะเด่นได้อย่างถูกต้องชัดเจน สามารถสร้างและนำมาสู่การพัฒนาแนวคิดจากเดิมได้ (รุ่งนภา เอียงอุบล. 2555: 11) โดยการสร้างความรู้ด้วยตนเองตามหลักของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม(Constructivism) เป็นแนวคิดและหลักการของการสร้างความรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child-centered) เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองเป็นสำคัญ โดยการสร้างองค์ความรู้สามารถเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนเอง และเกิดได้จากการโต้แย้ง ที่มาจากสภาพแวดล้อม สังคม ครอบครัวและชุมชน เพื่อให้เกิดข้อสรุปด้วยตัวของผู้เรียนเอง เน้นการฝกปฏิบัติและการคิดเป็น (อลันต์ คงไทย และ จันทิมา อังคพณิชกิจ. 2556: 47)

การสร้างแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มีหลายวิธี เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบเหมาะสำหรับที่จะใช้สำรวจแนวคิดทางเลือกของนักเรียน โดยแบบทดสอบนั้นสามารถพัฒนามาจากคำถามปลายเปิดหรือการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้คำอธิบายหรือตัวเลือกที่ใกล้เคียงกับคำตอบของ

นักเรียนมากที่สุด ตัวอย่างของการเลือกใช้แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้ อังคณา ปัทมพงศา (2555: 205) ได้ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดแจ้งของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อพัฒนาแนวคิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงและมุมมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือเพื่อวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คือแบบวัดแนวคิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง แบบข้อคำถาม 2 ชั้น (Two-tier) สอดคล้องกับรุ่งนภา เอียงอุบล (2555: 109) ได้ทำการพัฒนาแนวคิดเรื่องกรดและเบสของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดแนวคิดเรื่องกรดและเบส รูปแบบข้อคำถาม 2 ชั้น (two-tier) ผลสะท้อนจากการวัดพบว่ายังมีกลุ่มนักเรียนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ควรจะมีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุการคลาดเคลื่อน เพื่อนำไปออกแบบการจัดการเรียนการสอนในลำดับถัดไปนอกจากนี้ยังพบการส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่อง การแบ่งเซลล์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยใช้แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์รูปแบบคำถามปลายเปิด เรื่องการแบ่งเซลล์ (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และคณะ 2555: 128) และยังพบการใช้เครื่องมือในรูปแบบของคำถามปลายเปิด ในการพัฒนาแนวคิดเรื่องการรักษาดุลยภาพในมนุษย์อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและการเคลื่อนที่แบบหมุน (อารีรัตน์ สุริโยและคณะ. 2558: 3,สุวนิตย์ บุญเพ็งและคณะ. 2558: 3, ภาสิณี ขุนรุ่งเรือง และคณะ.2558: 3-4)

จากการศึกษาเครื่องมือที่ใช้วัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์พบว่ามีหลากหลายเครื่องมือ จึงสรุปการเปรียบเทียบการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัยต่างๆ ตามตาราง 8

ตาราง 8 เปรียบเทียบการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัยต่างๆ

ผู้วิจัย	ปี	แนวคิด	แบบวัดแนวคิด	จำนวน (ข้อ)	ระยะเวลา (นาที)
ศศิเทพ ปิติพรเทพิน และคณะ	2555	การแบ่งเซลล์	คำถามปลายเปิด	7	30
รุ่งนภา เอียงอุบล	2555	กรดเบส	ข้อคำถาม 2 ชั้น (Two-tier)	20	60
อังคณา ปัทมพงศา	2555	การสังเคราะห์ด้วยแสง	แบบเขียนตอบ	6	120
			ข้อคำถาม 2 ชั้น (Two-tier)	11	
			อธิบายและแสดงความคิดเห็น	17	
อารีรัตน์ สุริโย และคณะ	2558	การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต	คำถามปลายเปิด	-	-

ตาราง 8 (ต่อ)

ผู้วิจัย	ปี	แนวคิด	แบบวัดแนวคิด	จำนวน (ข้อ)	ระยะเวลา (นาที)
สุวนิตย์ บุญเพ็ง และคณะ	2558	อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี	คำถามปลายเปิด	10	-
ภาสิณี ขุนรุ่งเรือง และคณะ	2558	การเคลื่อนที่แบบหมุน	คำถามปลายเปิด	10	-

จากตารางเปรียบเทียบการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัยต่าง ๆ พบว่าเครื่องมือที่ใช้วัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ คือแบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ เช่น แบบปรนัยแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก (Multiple choice) ชนิดข้อคำถาม 2 ชั้น (Two-tier) และชนิดข้อคำถามปลายเปิด (Open-end) และในการวัดแนวคิดไม่จำเป็นต้องวัดด้วยเครื่องมือเพียงรูปแบบเดียว สามารถใช้ผสมผสานได้ เช่น งานวิจัยของอังคณา ปัทมพงศา (2555: 205) ที่แบบวัดเป็นแบบเขียนตอบ ข้อคำถาม 2 ชั้น (Two-tier) และอธิบายแสดงความคิดเห็น เพื่อให้การวัดแนวคิดมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจและใช้กันอย่างแพร่หลายในรายวิชาฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา คือแบบวัดแนวคิดวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้น (Two-tier multiple choice diagnostic test) ซึ่งเป็นแบบวัดที่สร้างขึ้นเพื่อวินิจฉัยความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน (Treagust.1995) ในการนำแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ชนิดแบบวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้นมาปรับใช้ สามารถใช้วัดก่อนเรียน เพื่อสำรวจข้อมูลพื้นฐานหรือความรู้เดิมของผู้เรียน นำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน (สุทธิดา จำรัส.2552: 711)

โดยมีหลักการสร้างแบบวัดวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ แบบ 2 ส่วน (Two-tier diagnostic test) (Treagust. 1988) แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก 1.ระบุเนื้อหา 2. หาข้อมูลแนวคิดคลาดเคลื่อนของผู้เรียน 3.พัฒนาข้อสอบตัวเลือก โดยหลักการสร้างดังกล่าวได้สอดคล้องกับศิริเดช สุชีวะ (2550: 259-260) ได้ระบุไว้ 5 ขั้นตอน 1.ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดและแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ 2.รวบรวมประเด็นที่เกิดการคลาดเคลื่อน เพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลวง 3.ออกแบบแบบวัดแนวคิดให้ตรงตามวัตถุประสงค์และแนวคิดที่ต้องการวัด 4.เรียงลำดับของแบบวัดแนวคิดในแต่ละด้าน เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ และควรมีความเหมาะสมของความยากง่ายในแต่ละแนวคิด 5.ตรวจสอบความถูกต้อง นำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

จากการวิเคราะห์พบว่าเครื่องมือที่ใช้วัดแนวคิดวิทยาศาสตร์มีหลากหลายรูปแบบ โดยในการเลือกใช้นั้นต้องวิเคราะห์ได้ว่าเหมาะสมกับแนวคิดที่จะวัด ระยะเวลา และจำนวนข้อ ที่ต้องผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยงานวิจัยนี้ได้เลือกการวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดแนวคิดเรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต แบบปรนัยเลือกตอบหลายตัวเลือก (Multiple choice) ชนิดข้อคำถาม 2 ชั้น (Two-tier)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) มาทั้งหมด 2 ห้องเรียน และใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อกำหนดห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 32 คนมีภูมิหลังในด้านของการเคยเป็นหัวหน้าห้องหรือประธานนักเรียน มีค่าเฉลี่ยการได้รับตำแหน่งคิดเป็นร้อยละ 62.50 และไม่ได้รับตำแหน่งร้อยละ 37.50 และกลุ่มควบคุมจำนวน 31 คนมีค่าเฉลี่ยเคยได้รับตำแหน่งคิดเป็นร้อยละ 61.30 และไม่ได้รับตำแหน่งร้อยละ 38.70

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 14คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง แบ่งเป็นการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) 1 คาบ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12คาบ และทำการทดลองหลังเรียน (Posttest) 1 คาบ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ทำการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต มีทั้งหมด 5 หัวข้อ คือ คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตความหมายและสาขาทางชีววิทยาชีววิทยากับการดำรงชีวิต ชีวจริยธรรมและการศึกษาชีววิทยา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 1.หน้า1-30)

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลการผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตจำนวน 9 แผน

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตจำนวน 9 แผน

3. แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

4. แบบประเมินตนเอง เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

5. อนุทิน

โดยขั้นตอนในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

1. ศึกษาเนื้อหาที่ทำการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คือ เนื้อหาวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (รายวิชาเพิ่มเติม) บทที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ 9 แผน จำนวน 12 คาบ มีทั้งหมด 5 หัวข้อดังนี้

1.1คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต

1.2ความหมายและสาขาทางชีววิทยา

1.3ชีววิทยากับการดำรงชีวิต

1.4ชีวจริยธรรม

1.5การศึกษาชีววิทยา

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 การศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 1

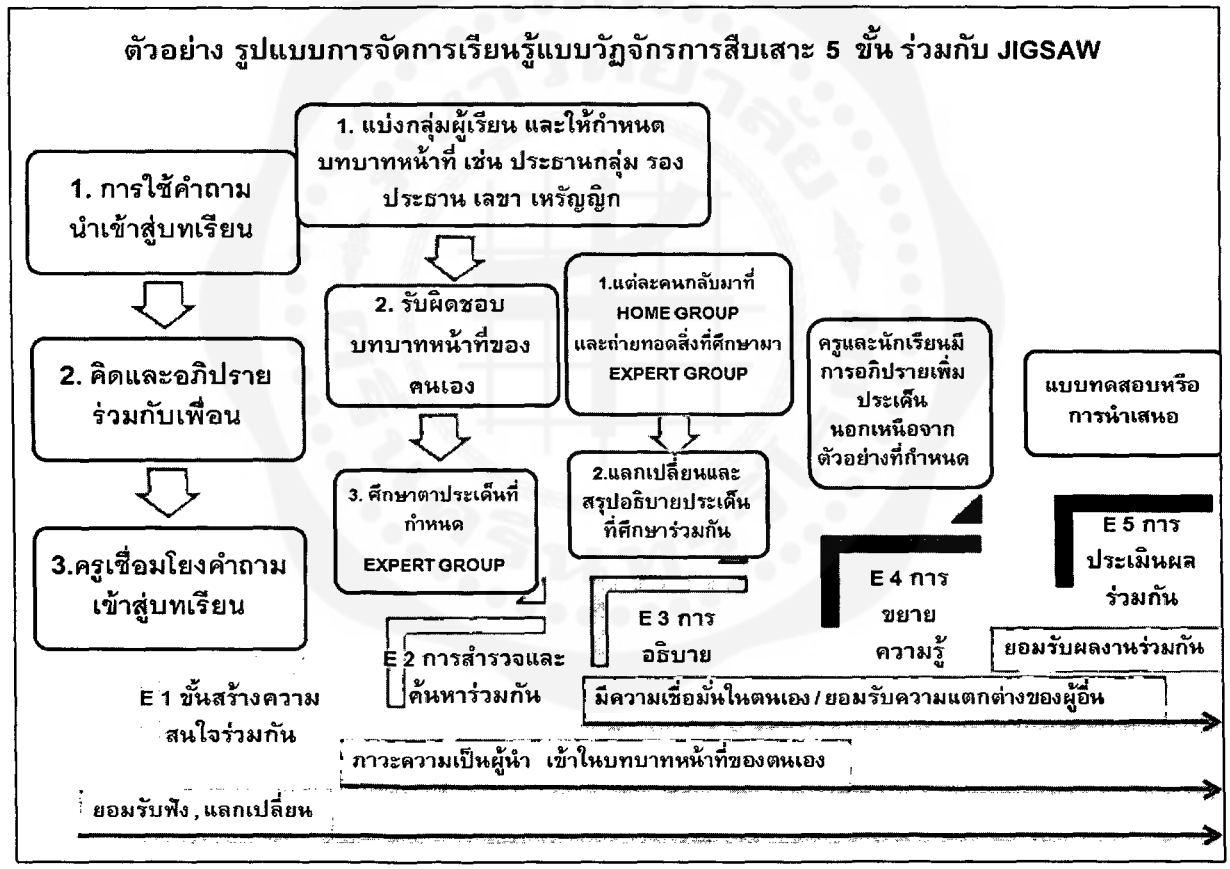
2.2 ศึกษาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

2.3 ศึกษารายละเอียดในเรื่องของการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเพื่อกำหนดขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม และศึกษารายละเอียดในเรื่องของการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อทราบเทคนิคต่าง ๆ ในการนำมาปรับและประยุกต์ใช้

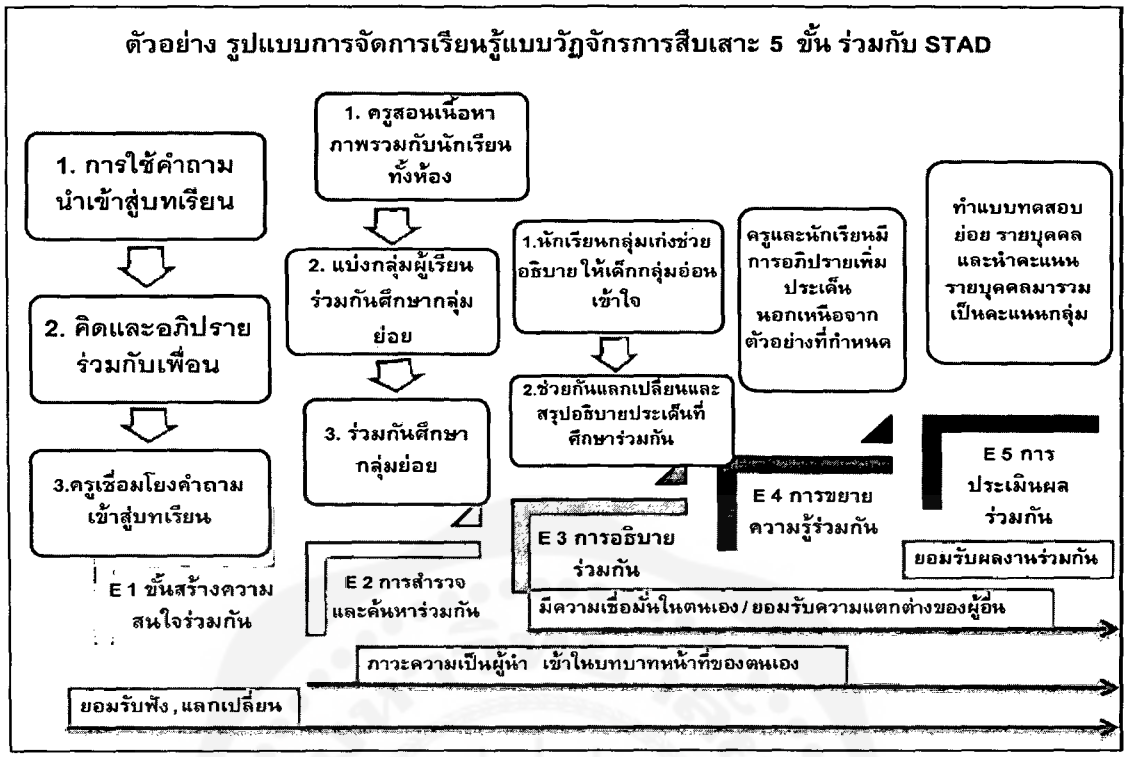
2.4 วิเคราะห์รูปแบบจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.5 นำเทคนิคแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาใช้ในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เพื่อผสมผสานทั้ง 2 รูปแบบ

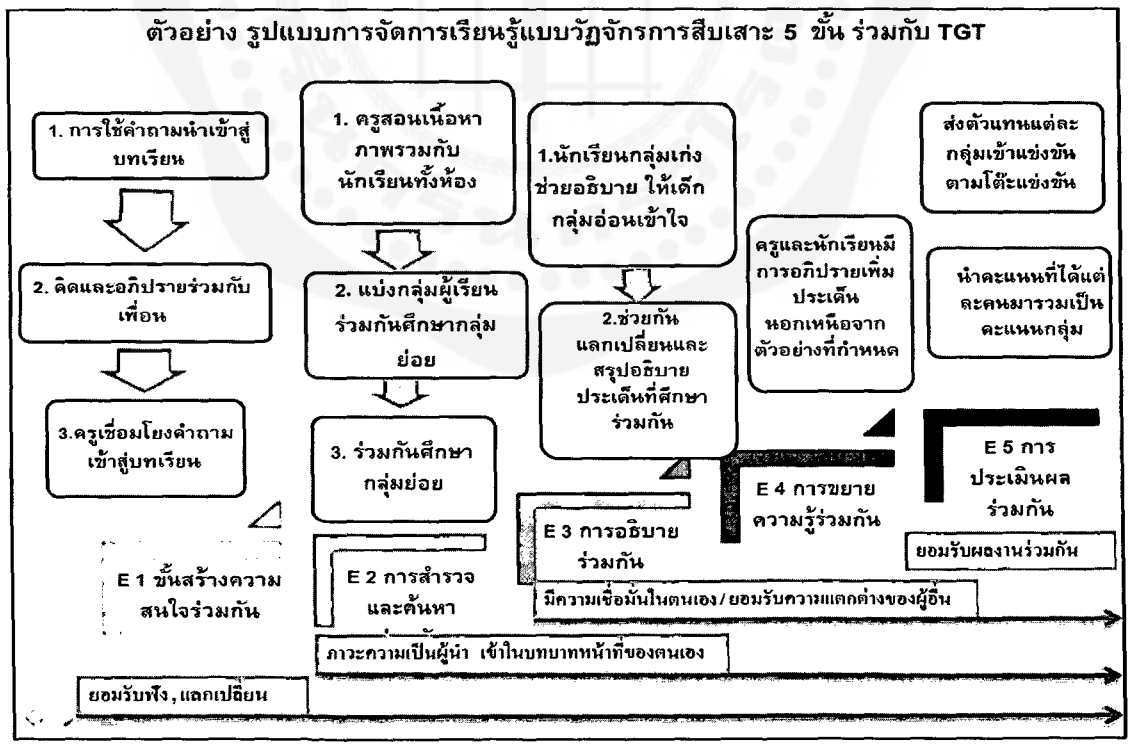
2.6 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตโดยมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังนี้



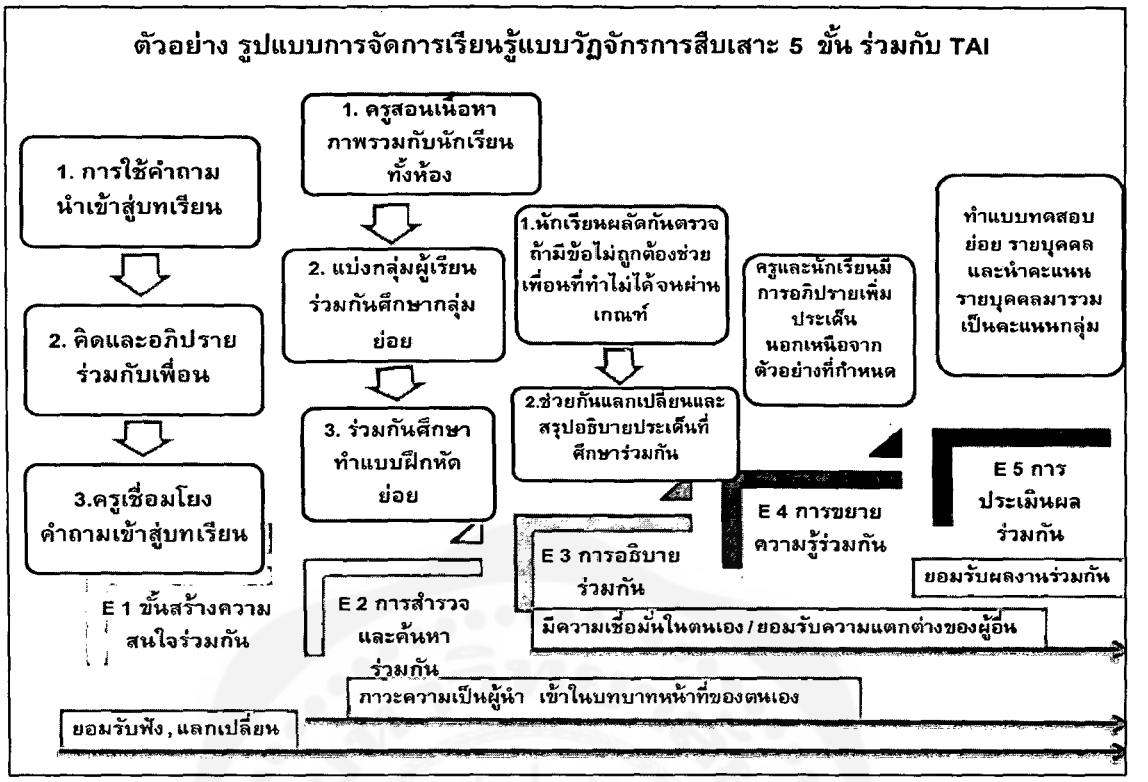
ภาพประกอบ 2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Jigsaw)



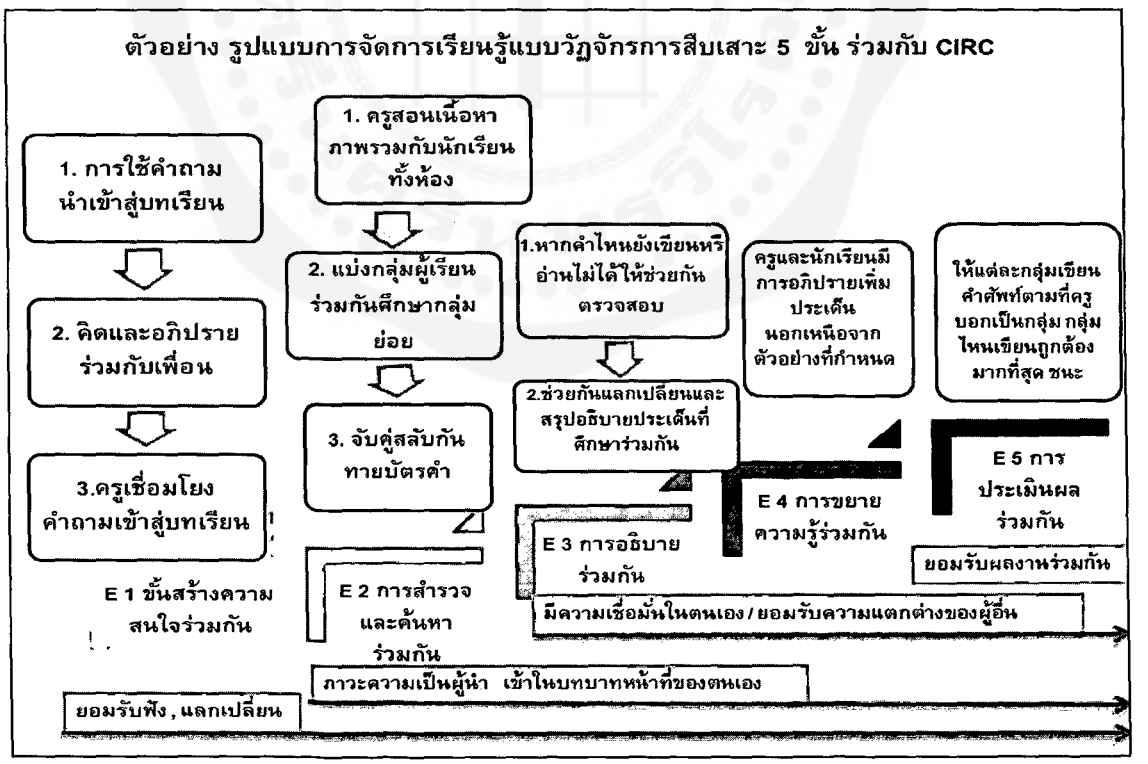
ภาพประกอบ 3 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(STAD)



ภาพประกอบ 4 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(TGT)



ภาพประกอบ 5 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(TAI)



ภาพประกอบ 6 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(CIRC)

3. วิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยมีอาจารย์ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา จำนวน 3 ท่านโดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ภาษา ขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้นตอนการทำกิจกรรม เพื่อนำมาคัดเลือกและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้องด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ เท่ากับ 1.00 ด้านความถูกต้องของเนื้อหาเท่ากับ 1.00 และด้านความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนเท่ากับ 0.92 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมในด้านของการใช้คำอธิบายแต่ละขั้นตอน ให้เขียนอธิบาย ให้ชัดเจน เน้นไปที่นักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน

3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

1. ศึกษาเนื้อหาที่ทำการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์คือ เนื้อหาวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (รายวิชาเพิ่มเติม) บทที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

1.1 คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต

1.2 ความหมายและสาขาทางชีววิทยา

1.3 ชีววิทยากับการดำรงชีวิต

1.4 ชีวจริยธรรม

1.5 การศึกษาชีววิทยา

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

2.1 การศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 1 บทที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

2.2 ศึกษาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ ในบทที่ 1 เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

2.3 ศึกษารายละเอียดในเรื่องของการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เพื่อกำหนดขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม

2.4 วิเคราะห์และกำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

3. วิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยมีอาจารย์ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา จำนวน 3 ท่านโดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ภาษา ขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้นตอนการทำกิจกรรมเพื่อนำมาคัดเลือกและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปโดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้องด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ เท่ากับ 1.00ด้านความถูกต้องของเนื้อหาเท่ากับ 1.00และด้านความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนเท่ากับ 0.92 โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมในด้านของการใช้คำอธิบายแต่ละขั้นตอน ให้เขียนอธิบาย ให้ชัดเจน เน้นไปที่นักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน

3.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

3.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

3. แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

1. การสร้างแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

1.1 การศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทที่ 1 เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต และหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 รวมถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเนื้อหาและแนวคิดที่คลาดเคลื่อน

1.2 ศึกษารายละเอียดของแนวคิดที่คลาดเคลื่อนรวมถึงการทบทวนจากบันทึกหลังสอนในแต่ละปีการศึกษาเพื่อตรวจสอบแนวคิดที่คลาดเคลื่อนในแต่ละเรื่อง

1.3 วิเคราะห์และกำหนดแนวคิดที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด 9 แนวคิดตามตาราง 9

แนวคิด เรื่อง แนวคิดทางวิทยาศาสตร์วิชา ชีววิทยา **หน่วยที่1** เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต **รายวิชา** เพิ่มเติม **ระดับชั้น** มัธยมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 9 ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดที่ต้องการวัด แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และ แนวคิดที่คลาดเคลื่อน

แนวคิดที่ต้องการวัด	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	แนวคิดที่คลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
1.สิ่งมีชีวิต Autotrophic /Heterotrophic	ประเภทของสิ่งมีชีวิต มี 2ประเภท ได้แก่ 1. Autotrophic organism 2. Heterotrophic organism	- พืชเท่านั้นที่สามารถสร้างอาหารเองได้ - กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงพบเฉพาะในพืชเท่านั้น - กระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีและกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเป็นกระบวนการเดียวกัน	Autotrophic organism เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม - กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เช่น พืช สาหร่าย - กระบวนการสังเคราะห์ทางเคมี เช่น แบคทีเรียบางชนิด
2. สิ่งมีชีวิต	1. มีการสืบพันธุ์ 2. การรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า 3. การเจริญเติบโต อายุขัย และขนาดที่จำกัด 4. มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในร่างกาย 5. การรักษาดุลยภาพ 6. มีการจัดระบบ 7. ลักษณะจำเพาะ	- ไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตเพราะมีองค์ประกอบของเซลล์ - สิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถเคลื่อนที่ได้ - การเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวคือสิ่งเดียวกัน - สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีระบบประสาท - เจริญเติบโตขึ้นเรื่อยๆไม่มีขอบเขต - การแบ่งเซลล์และการเปลี่ยนแปลงเพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่างคือกระบวนการเดียวกัน - ลักษณะจำเพาะของสิ่งมีชีวิตสังเกตได้ทั้งภายนอกและภายใน - สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมจะมีการจำศีลเท่านั้น - สัตว์จะจำศีลเฉพาะหน้าหนาว - เมตามอร์โฟซิสคือการตอบสนองต่อสิ่งเร้า - การตอบสนองต่อสิ่งเร้าพบเฉพาะในสัตว์ - สลับลำดับการจัดระบบของสิ่งมีชีวิต	- ไวรัสไม่มีองค์ประกอบของเซลล์ เช่น เยื่อหุ้มเซลล์ - สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ต้นไม้ หรือสัตว์ในระยะตัวเต็มวัย เช่น ฟองน้ำ ปะการัง เป็นต้น - พืชเป็นสิ่งที่มีการเคลื่อนไหวแต่ไม่มีการเคลื่อนที่ - สัตว์บางชนิดไม่มีระบบประสาท เช่น ฟองน้ำ - การแบ่งเซลล์เป็นการเพิ่มจำนวนของเซลล์แต่การเปลี่ยนแปลงของเซลล์หน้าที่เฉพาะอย่างนั้นคือการรู้ว่าเซลล์นั้นต้องทำหน้าที่อะไร อาจจะไม่การแบ่งเซลล์ต่อได้หรือแบ่งไม่ได้ - ลักษณะจำเพาะของสิ่งมีชีวิตสังเกตจากภายนอก - สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม สามารถอพยพหรือจำศีลได้ โดยมีการจำศีลทั้งหน้าหนาวและหน้าร้อน -เมตามอร์โฟซิสคือการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงชีวิต - การตอบสนองต่อสิ่งเร้าพบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด

ตาราง 9 (ต่อ)

แนวคิดที่ต้องการวัด	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	แนวคิดที่คลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
3. การสืบพันธุ์	หมายถึง กระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ไว้ ประเภทของการสืบพันธุ์ 1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ 2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	-กระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดก็ได้ -แบคทีเรียสืบพันธุ์โดยการสร้างเอนโดสปอร์ -การงอกของหางจิ้งจกเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	- กระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตต้องเป็นชนิดเดียวกัน - แบคทีเรียสืบพันธุ์โดยการแบ่งออกเป็นสองส่วน และการสร้างเอนโดสปอร์เป็นเพียงกลไกในการหลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม - การงอกหางจิ้งจกเป็นการซ่อมแซมส่วนที่ขาดหาย
4. กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	1. ลักษณะของพืชตามแหล่งที่อยู่อาศัยจะมีโครงสร้างของใบที่แตกต่างกัน 2. ปลาน้ำจืดและน้ำเค็มมีการปรับสมดุลเพื่อรักษาน้ำและเกลือแร่ภายในร่างกาย	-ปากใบของพืชอยู่ระดับเดียวกับผิวใบเสมอ -น้ำออสโมซิสเข้าและออกผ่านทะลุตัวปลาได้ -ปัสสาวะของปลาขึ้นอยู่กับการกินน้ำของปลา -เหงือกของปลาช่วยรักษาสมดุลเกลือแร่	- พืชบกปากใบของพืชอยู่เสมอผิวใบ พืชในพื้นที่แห้งแล้งปากใบจมลึกกว่าผิวใบ เป็นต้น - ปริมาณปัสสาวะของปลาขึ้นกับความเข้มข้นของของเหลวในตัวปลาและความเข้มข้นของสารละลายด้านนอกตัวปลา เป็นการปรับเพื่อรักษาสมดุล - การกักเก็บและขับปัสสาวะที่ท่อไตและการดูดกลับและขับเกลือแร่ออกบริเวณเหงือก ช่วยรักษาสมดุมน้ำและเกลือแร่
5. สาขาทางชีววิทยา	การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ชีววิทยา (Biology) มีรากศัพท์จากภาษากรีก2 คำ Bios หมายถึง สิ่งมีชีวิต และ Logos หมายถึง ความคิดหรือเหตุผล มีหลายสาขา เช่น กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา สัณฐานวิทยา เป็นต้น	-ศึกษาเฉพาะสิ่งมีชีวิต -รากศัพท์มาจากภาษาละติน -สาขากายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา และสัณฐานวิทยามีความหมายเดียวกัน	การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ชีววิทยา (Biology) มีรากศัพท์จากภาษากรีก กายวิภาคศาสตร์: ศึกษาโครงสร้าง รูปร่าง ส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต สรีรวิทยา : ศึกษาโครงสร้างการทำงานความสัมพันธ์ของระบบต่างๆภายในร่างกาย สัณฐานวิทยา : ศึกษาลักษณะโครงสร้างภายนอกของสิ่งมีชีวิต

ตาราง 9 (ต่อ)

แนวคิดที่ต้องการวัด	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	แนวคิดที่คลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
6. พันธุวิศวกรรม	พันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) เป็นเทคนิคการสร้าง DNA สายผสมหรือ (Recombinant DNA) เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามที่ต้องการ	-พันธุวิศวกรรมคือการโคลนนิ่งของสิ่งมีชีวิต ผลผลิตที่ได้มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ -เอนไซม์ตัดจำเพาะเป็นเอนไซม์ที่ใช้เชื่อมยีนที่ต้องการกับดีเอ็นเอพาหะ	- พันธุวิศวกรรม หมายถึง หมายถึง กระบวนการทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการตัดต่อยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเข้ากับยีนของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เพื่อให้ได้ยีนที่มีสมบัติตามที่ต้องการ ได้ลักษณะใหม่ๆขึ้นมา - เอนไซม์เชื่อมต่อ (DNA ligase) เป็นเอนไซม์ที่ใช้เชื่อมยีนที่ต้องการกับดีเอ็นเอพาหะ
7. ชีวจริยธรรม	การศึกษาวิจัยทางด้านชีววิทยามีการวิจัยค้นคว้าทดลองโดยใช้สิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มทดลองอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นนักชีววิทยาทุกคนจึงจำเป็นต้องมีจริยธรรมในการใช้สัตว์ทดลองอย่างเหมาะสม	-สัตว์ทดลองเกิดมาเพื่อทดลองสามารถกระทำอย่างไรต่อสัตว์ก็ได้ -หลักศาสนาและศีลธรรมไม่จำเป็นต้องนำมาคำนึงเมื่อใช้สัตว์ทดลอง	- ผู้ใช้สัตว์ทดลองต้องตระหนักว่า สัตว์มีความรู้สึกเจ็บปวดและมีความรู้สึกตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับมนุษย์ จึงต้องปฏิบัติต่อสัตว์ด้วยความระมัดระวังทุกขั้นตอน
8. กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์	หมายถึง ผลที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าโดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ Body of scientific knowledge 1. Scientific method 2. Scientific process skills 3. Scientific mind องค์ประกอบของชีววิทยา - ความรู้ ได้แก่ Fact/Data/Theory /Law/ Opinion	-กฎและทฤษฎีเป็นองค์ความรู้ที่ตายตัวของเดิมเป็นอย่างไรปัจจุบันย่อมเป็นเช่นนั้นเสมอเพราะผ่านกระบวนการตรวจสอบแล้วได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง -ทฤษฎีเป็นคำบรรยายเมื่อผ่านเป็นการตรวจสอบจะพัฒนามาเป็นกฎ	- กฎและทฤษฎีสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีหลักฐานมายืนยันหรือสนับสนุนได้น่าเชื่อถือกว่าของเดิม โดยหลักฐานนั้นต้องเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ ตรวจสอบได้ เมื่อมีการตรวจสอบแล้วหลายๆครั้งอธิบายได้ได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง สามารถนำมาตั้งเป็นทฤษฎี เพื่อบรรยายสิ่งที่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ต่างๆ และไม่จำเป็นว่าทฤษฎีนั้นจะต้องพัฒนามาเป็นกฎ

ตาราง 9 (ต่อ)

แนวคิดที่ต้องการวัด	แนวคิดทางวิทยาศาสตร์	แนวคิดที่คลาดเคลื่อน	แนวคิดที่ถูกต้อง
9. การศึกษาชีววิทยา	การได้มาซึ่งคำตอบมีได้หลากหลายวิธี ไม่จำเป็นต้องมาจากกระบวนการทดลอง ดังนั้นกระบวนการทดลองอาจจะไม่ใช่วิธีที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานก็ได้	-สมมติฐานต้องขึ้นต้นด้วยคำว่า "ถ้า..... ดังนั้น....." -ทุกปัญหาที่สงสัยไม่จำเป็นต้องมาจากตั้งปัญหาก่อนเสมอ -ปัญหาทุกอย่างที่สงสัยสามารถแก้ปัญหาหรือหาคำตอบได้จากการทดลอง -เมื่อมีปัญหาต้องมีการตั้งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมและมีสมมติฐานทุกครั้ง	- สมมติฐานไม่จำเป็นต้องขึ้นต้นด้วยคำว่า "ถ้า... ดังนั้น..." เป็นเพียงการคาดคะเนที่อาศัยหลักการเป็นเหตุเป็นผล - ทุกปัญหาที่สงสัยและได้รับการหาคำตอบต้องมาจากการตั้งปัญหาเสมอ และปัญหาบางอย่างไม่จำเป็นต้องได้คำตอบมาจากการทดลองเสมอ - สมมติฐาน และองค์ประกอบของตัวแปร ไม่จำเป็นต้องมีทุกครั้งขึ้นอยู่กับรูปแบบของงานวิจัย

1.4 ตรวจสอบแนวคิดที่คลาดเคลื่อนทั้ง 9 แนวคิด นำมาสร้างเป็นแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (Two-tier diagnostic test)จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ มีทั้งหมด 2 ตอน คือตอนที่ 1 เป็นตัวเลือกชนิด 2 ตัวเลือก มีคำตอบถูกเพียงข้อเดียว และตอนที่ 2 เป็นตัวเลือกชนิด 4 ตัวเลือก เป็นการให้เหตุผลว่าเลือกคำตอบในตอนที่ 1 เนื่องจากเหตุผลใด โดยมีคำตอบถูก 2 ข้อจากตัวเลือก 4 ตัวเลือก

1.5 นำแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

1.6 นำแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. วิธีการหาคุณภาพของแบบวัดแนวคิดวิทยาศาสตร์

2.1 นำแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโดยมีนักวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ท่าน และอาจารย์ผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา จำนวน 2 ท่านโดยการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนกับข้อคำถามของแบบวัดแนวคิด เพื่อนำมาคัดเลือกและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ข้อที่มีค่าตั้งแต่ 0.50ขึ้นไป โดยแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เมื่อวิเคราะห์แล้ว มีค่าดัชนีความสอดคล้องด้านจุดประสงค์การเรียนรู้เท่ากับ 1.00 ด้านความถูกต้องของเนื้อหาเท่ากับ 0.86 และด้านความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนเท่ากับ 0.91

2.2 ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

2.3 นำคะแนนที่ได้จากการไปทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 27% ของจุง-เตห์-ฟาน (Chung Teh Fan. 1952: 6-32) และคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปโดยแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เมื่อวิเคราะห์แล้ว มีค่าความยากง่าย(p) เท่ากับ 0.27-0.80และมีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.20-0.55

2.4 นำแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. แบบประเมินตนเองประมาณค่า 5 ระดับ เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

1. การสร้างแบบประเมินตนเองเรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบประเมินทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความสามารถทางด้านทักษะชีวิตและนิยามคำศัพท์เฉพาะของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

1.3 กำหนดคำนิยามเฉพาะของคำว่าทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการทำงานร่วมกันโดยแสดงออกถึงภาวะความเป็นผู้นำ เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบมีความเชื่อมั่นในตนเอง เคารพในความแตกต่างของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.4 วิเคราะห์และกำหนดองค์ประกอบทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทั้งหมด 5 องค์ประกอบ 1. ภาวะความเป็นผู้นำ 2. เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ 3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง 4.เคารพในความแตกต่างของผู้อื่น 5.สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น การวิเคราะห์องค์ประกอบใช้เกณฑ์ในการจำแนกตามลักษณะของพฤติกรรมที่บ่งชี้ตามตาราง 10 ดังนี้

ตาราง 10 เกณฑ์ในการจำแนกองค์ประกอบทักษะตามลักษณะของพฤติกรรมที่บ่งชี้เรื่องทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

องค์ประกอบทักษะ	พฤติกรรมที่บ่งชี้
1. ภาวะความเป็นผู้นำ	การที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย หรือมาจากการเลือกหรือแต่งตั้ง และเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม มีอิทธิพลและบทบาท สามารถที่จะจูงใจ ชักนำ ให้สมาชิกภายในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกันนำไปสู่ความสำเร็จ
2. เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ	ผู้เรียนสามารถให้ความสำคัญต่องานที่ได้รับมอบหมาย และปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จลุล่วงตามจุดประสงค์ที่วางไว้
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง	มีความแน่ใจและไม่สังเลในความสามารถของตนเอง มีความเชื่อมั่นว่าสิ่งที่ตนเองเลือกกระทำหรือตัดสินใจนั้นถูกต้อง
4. เคารพในความแตกต่างของผู้อื่น	การยอมรับฟังความคิดเห็นของอื่น หากสิ่งที่ได้รับฟังขัดแย้งกับประสบการณ์เดิมที่มี ต้องแสดงออกอย่างเหมาะสม บนพื้นฐานของความเป็นเหตุเป็นผล
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น	การทำงานร่วมกันแล้วเกิดความสบายใจ ผลงานของกลุ่มจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ทุกคนต้องยอมรับและชื่นชม มีความสุขที่ได้ทำงานร่วมกัน

1.5 ระบุพฤติกรรมที่บ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบมาสร้างแบบประเมินตนเอง เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมาตราส่วนประมาณ 5 ระดับ (Rating Scale)

1.6 นำแบบประเมินตนเองไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

1.7 นำแบบประเมินตนเองที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. วิธีการหาคุณภาพของแบบประเมินตนเอง เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2.1 นำแบบประเมินตนเองที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ โดยมีนักวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน โดยการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมที่บ่งชี้ความถูกต้องของข้อคำถาม และความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนเพื่อนำมาคัดเลือกและวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) แต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าดัชนีความสอดคล้องด้านพฤติกรรมที่บ่งชี้เท่ากับ 1.00ด้านความถูกต้องของข้อคำถามเท่ากับ1.00 และด้านความเหมาะสมกับระดับผู้เรียนเท่ากับ 1.00

2.2 ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้จริง

2.3 นำแบบประเมินตนเอง เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

3. อนุทิน

การเขียนบันทึกอนุทินเป็นการเขียนบันทึกการเรียนรู้หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ช่วยให้ทบทวนและสะท้อนการกระทำของตน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ ค้นหาคำตอบโดยใช้เหตุผล การแก้ไขปัญหา นำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงตนเอง และปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Johns, 2000) โดยอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีแนวทางการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษารูปแบบและการเขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของการเขียนบันทึกการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสะท้อนความเข้าใจเรื่องทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.2 สร้างอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน กำหนดให้นักเรียนบันทึกตามประเด็นที่กำหนดคือ เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของการทำงานกลุ่มและงานเดี่ยวและความคิดเห็นในการเลือกทำงานแต่ละแบบ

3.3 นำแบบบันทึกอนุทิน เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มควบคุม (Nonrandomized Control-Group ,Pretest–Posttest Design) (องอาจ นัยพัฒน์. 2548 : 280)คือ มีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น แบบปกติ โดยทั้งสองกลุ่มมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือดังต่อไปนี้ 1)แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต 2)แบบประเมินตนเองแบบมาตราส่วน 5 ระดับ เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ตามตาราง11

ตาราง 11 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	O_1	X	O_2
O	O_1	-	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนงานวิจัย

E แทน กลุ่มทดลอง

O แทน กลุ่มควบคุม

O_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

O_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.2 การดำเนินการทดลอง

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) มาทั้งหมด 2 ห้องเรียน

2. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อกำหนดห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น แบบปกติ

3. ผู้วิจัยดำเนินทดสอบก่อนเรียน(Pretest) ทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เครื่องมือดังต่อไปนี้

1. แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

2. แบบประเมินตนเองมาตราส่วน 5 ระดับเรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

4. ผู้สอนทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5. ในระหว่างการสอนและหลังจบบทเรียนมีการใช้เครื่องมือการเขียนอนุทิน

6. เมื่อสิ้นสุดการสอน ผู้สอนดำเนินทดสอบก่อนเรียน (Posttest) ทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้เครื่องมือ ดังนี้

1. แบบประเมินตนเองมาตราส่วน 5 ระดับเรื่องทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2. แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

3. การเขียนอนุทิน

7. ผู้สอนทำการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้ง 2 กลุ่มแล้วนำผลคะแนนมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติต่อไป

4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินตนเองมาตราส่วน 5 ระดับ เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และอนุทินของนักเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ให้คะแนนของแบบประเมินตนเองมาตราส่วน 5 ระดับ เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ให้คะแนนในการตอบข้อคำถามแต่ละข้อตามพฤติกรรมบ่งชี้ถ้าข้อความนั้นแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ในทางบวก (Positive) มีการให้คะแนนดังนี้

พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติมากที่สุด	ระดับ 5 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติมาก	ระดับ 4 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติปานกลาง	ระดับ 3 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติน้อย	ระดับ 2 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติน้อยที่สุด	ระดับ 1 คะแนน

ถ้าข้อความนั้นแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ในทางลบ (Negative) มีการให้คะแนนดังนี้

พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติมากที่สุด	ระดับ 1 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติมาก	ระดับ 2 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติปานกลาง	ระดับ 3 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติน้อย	ระดับ 4 คะแนน
พฤติกรรมนั้นตรงกับการปฏิบัติน้อยที่สุด	ระดับ 5 คะแนน

1.2 การวิเคราะห์ค่าพฤติกรรมที่แสดงออกจากแบบประเมินตนเองมาตราส่วน 5 ระดับ เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมถึงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

1.2.1 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้การทดสอบค่า t-test Dependent Sample ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows Version 20

1.2.2 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น โดยใช้การทดสอบค่า t-test Independent Sample ด้วยโปรแกรม SPSS forWindows Version 20

1.3 การวิเคราะห์อนุทินของนักเรียน โดยใช้หลักการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์บันทึก เอกสาร อย่างมีระบบและมีวัตถุประสงค์ เพื่อแสดงปริมาณหรือความถี่ในการสื่อความหมาย(ประภาวดี สืบสนธิ์. 2546 : 132) โดยผู้วิจัยจะแยกเนื้อหาที่นักเรียนเขียนอนุทินออกเป็นกลุ่ม และจัดจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น โดยอ่านเหตุผลที่นักเรียนเขียนแล้วแยกออกเป็นปัจจัยด้านต่าง ๆ

2. แนวคิดทางวิทยาศาสตร์

ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ตรวจให้คะแนนแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ชนิด 2 ตัวเลือก พร้อมทั้งให้เหตุผล (Two-tier diagnostic test) การแบ่งกลุ่มแนวคิดของผู้เรียนจากการประยุกต์จากการจัดกลุ่มแนวคิดของฮายดาร์ (Haidar,1997)โดยประกอบด้วยทั้งหมด 5 กลุ่ม ดังนี้ 1. แนวคิดถูกต้อง (Sound understanding; SU) 2. แนวคิดถูกต้องบางส่วน (Partial understanding; PU) 3. แนวคิดถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial understanding with specific misunderstanding; PUSM) 4. แนวคิดคลาดเคลื่อน (Specific misunderstanding; SM) และ 5. ไม่มีแนวคิด/ไม่มีความเข้าใจ (No understanding; NU)โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ตามตาราง 12 ดังนี้

ตาราง 12 เกณฑ์การให้คะแนนแบ่งกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

การจัดกลุ่มแนวคิดของนักเรียน	ระดับการตอบข้อคำถาม	ระดับคะแนน
1) แนวคิดถูกต้อง (Sound understanding; SU)	สามารถเลือกตอบ : ตัวเลือกถูกต้อง : เหตุผลถูกต้องครบทั้ง 2 ข้อ	4
2) แนวคิดถูกต้องบางส่วน (Partial understanding; PU)	สามารถเลือกตอบ : ตัวเลือกถูกต้อง : เหตุผลถูกเพียง 1 ข้อ และไม่เลือกข้อตัวเลือกเหตุผลที่ผิด	3
3) แนวคิดถูกต้องบางส่วนคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial understanding with specific misunderstanding; PUSM)	สามารถเลือกตอบ : ตัวเลือกถูกต้อง : เหตุผลถูกเพียง 1 ข้อ และเลือกเหตุผลข้อที่ผิดมาประกอบ	2
4) แนวคิดคลาดเคลื่อน (Specific misunderstanding; SM)	สามารถเลือกตอบ : ตัวเลือกผิด	1
	สามารถเลือกตอบ : ตัวเลือกถูกต้อง : เหตุผลผิดทุกข้อ	1
5) ไม่มีแนวคิด (No understanding; NU)	ไม่ตอบคำถาม	0

2.2 วิเคราะห์ค่าคะแนนที่ได้จากแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมถึงการเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

2.2.1 การเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้การทดสอบค่า t-test Dependent Sample ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows Version 20

2.2.2 การเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้

แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น โดยใช้การทดสอบค่า t-test Independent Sample ด้วยโปรแกรม SPSS forWindows Version 20

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติการหาคุณภาพของเครื่องมือ การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สร้างเป็นรายข้อโดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item- Analaysis) ใช้เทคนิค 27 % ของ จุง-เตห์-ฟาน (Chung Teh Fan. 1952: 6-32)

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) คะแนนเฉลี่ย (Mean, $\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ในการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต และแบบประเมินตนเอง เรื่องทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้การทดสอบค่า t-test Dependent Sampleและในการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต และแบบประเมินตนเอง เรื่องทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น โดยใช้การทดสอบค่า t-test Independent Sample วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมSPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 20และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ
p-value	แทน	ความน่าจะเป็นสำหรับบอกค่านัยสำคัญทางสถิติ
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาแจกแจงที
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2. เปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3. เปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

4. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

1. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการเปรียบเทียบทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sampleได้ผลตามตาราง 13

ตาราง 13 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อมูลเปรียบเทียบ	$\bar{x}$	S.D.	t	df	p-value
ก่อนเรียน	3.87	0.28	-4.036*	31	0.000
หลังเรียน	4.17	0.30			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลก่อนเรียนเป็น 3.87 และ 0.28 ตามลำดับส่วนหลังเรียนเป็น4.17 และ 0.03 ตามลำดับ

การทดสอบทางสถิติพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1คือคะแนนของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. เปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้น ต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

เป็นการศึกษาถึงผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการเปรียบเทียบทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น หลังเรียนโดยใช้ t-test แบบ Independent Sample ได้ผลตามตาราง 14

ตาราง14 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

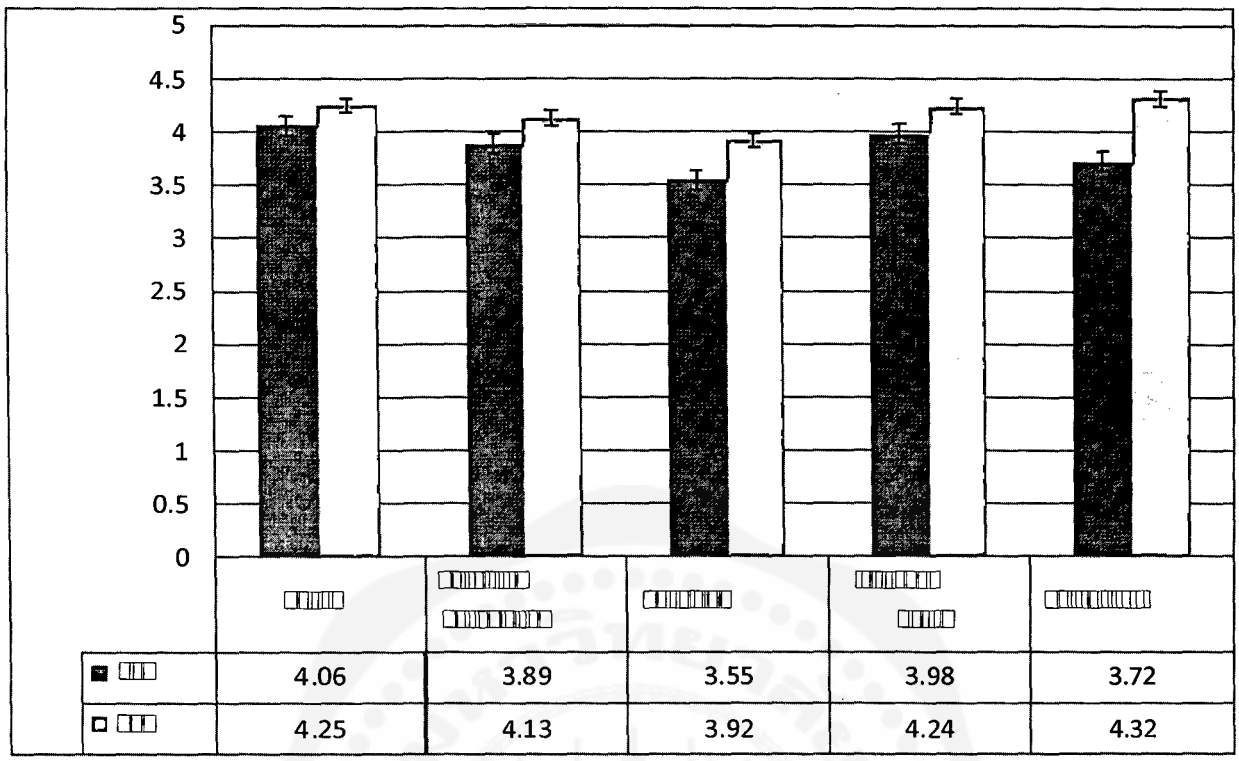
กลุ่มที่เปรียบเทียบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	df	p-value
กลุ่มควบคุม	31	3.84	0.31	-4.169*	61	0.000
กลุ่มทดลอง	32	4.17	0.30			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางพบว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็น 3.84 และ 0.31 ตามลำดับ และ นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็น 4.17 และ 0.30 ตามลำดับ

การทดสอบทางสถิติพบว่าทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 คือ นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คะแนนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น แบบปกติ

เมื่อเปรียบเทียบทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น รายองค์ประกอบ 5 ด้านได้ผลดังแสดงในภาพประกอบที่ 7



■	4.06	3.89	3.55	3.98	3.72
□	4.25	4.13	3.92	4.24	4.32

ภาพประกอบ 7 การเปรียบเทียบทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลระหว่างนักเรียนกลุ่ม

ทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

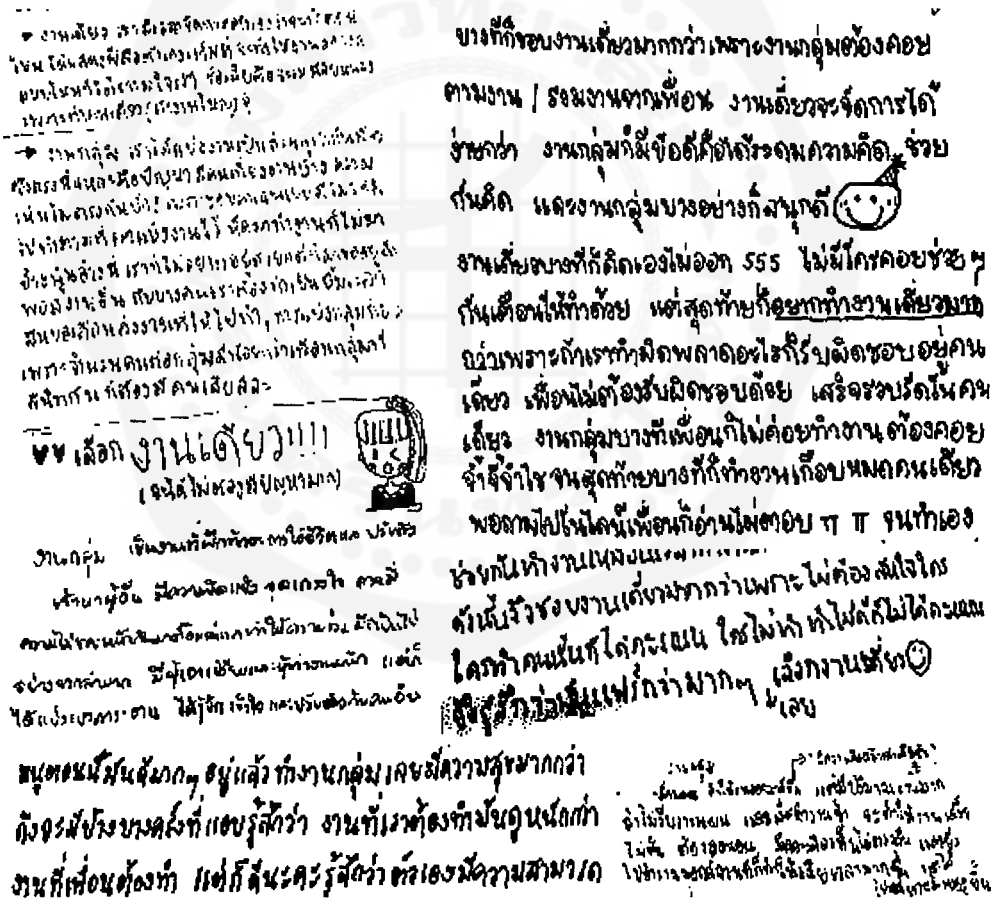
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากภาพประกอบที่ 7 สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหลังเรียนด้านที่ 1 คือด้านภาวะผู้นำคิดเป็นร้อยละ4.25ด้านที่ 2 คือการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ คิดเป็นร้อยละ 4.13 ด้านที่ 3 คือความเชื่อมั่นในตนเอง ร้อยละ 3.92 ด้านที่ 4 คือการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น ร้อยละ 4.24 และด้านที่ 5 คือการทำงานร่วมกับผู้อื่น ร้อยละ 4.32ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้านที่ 1 คือด้านภาวะผู้นำคิดเป็นร้อยละ 4.06ด้านที่ 2 คือการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ คิดเป็นร้อยละ 3.89 ด้านที่ 3 คือความเชื่อมั่นในตนเอง ร้อยละ 3.55 ด้านที่ 4 คือการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น ร้อยละ 3.98 และด้านที่ 5 คือการทำงานร่วมกับผู้อื่น ร้อยละ3.72

เมื่อเปรียบเทียบในภาพรวมนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีทักษะสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ในทุกด้าน แต่มีเพียง3 ด้าน คือ ด้านความเชื่อมั่นใน

ตนเองด้านการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่นและด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ0.05

ผู้วิจัยวิเคราะห์อนุทินของนักเรียนเพิ่มเติม เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่นพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถที่จะทำงานได้ทั้ง 2 แบบ คือทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มในขณะที่กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ส่วนใหญ่เลือกที่จะทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม ผลจากการวิเคราะห์อนุทินพบว่ามีปัจจัย4 ด้าน ที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการทำงานของทั้งสองกลุ่ม ดังนี้ ด้านการจัดการเวลา ผลผลิตของงาน กระบวนการทำงานและความรู้สึกในการทำงาน



ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างอนุทินนักเรียน

1. ด้านการจัดการเวลา

นักเรียนในกลุ่มทดลองเลือกที่จะทำงานกลุ่มมากกว่าการทำงานเดี่ยวเป็นรายบุคคล เนื่องจากการตัดสินใจเลือกที่จะทำงานร่วมกันเพราะพวกเขาไม่คิดว่าเวลาที่ใช้ไปในการปรึกษาหรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มเป็นเรื่องที่เสียเวลาถึงใช้ระยะเวลานานแต่ก็สามารถบริหารจัดการได้

ตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มทดลองในด้านของการจัดการเวลา ดังนี้

"ใช้เวลาในการทำงานนาน เพราะปริมาณงานเยอะ ต้องจัดสรรให้เหมาะสม"

"เป็นงานที่ใช้เวลาเยอะ มีการปรึกษาแลกเปลี่ยนเพื่อให้งานเสร็จ"

"นาน อาจจะเสียเวลา มีหลายแนวคิด แต่ก็ได้ข้อสรุปของงาน"

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานกลุ่มถึงแม้ว่าจะใช้เวลาค่อนข้างนานแต่ผลที่ได้คือความหลากหลายทางแนวคิดของเพื่อนร่วมกลุ่ม ดีกว่าการใช้เวลาน้อยลง แต่บทสรุปของงานยังไม่ชัดเจนดังนั้นการจัดการเวลาเป็นสิ่งสำคัญสำหรับแต่ละงาน นักเรียนในกลุ่มควบคุมเลือกที่จะทำงานเป็นรายบุคคลเพราะทำงานสะดวกและใช้เวลาน้อยลง

ตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มควบคุมในด้านของการจัดการเวลา ดังนี้

"ใช้เวลาน้อย ทำงานเวลาไหนก็ได้ ไม่ต้องรอเพื่อน "

"ประหยัดเวลา ไม่ต้องนัดกันทำงาน "

"ลดเวลาพูดคุยกัน งานน่าจะเดิน"

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานเดี่ยว เป็นงานที่ใช้เวลาน้อย และไม่ต้องการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนคนอื่นเพราะเป็นสิ่งใช้เวลานาน ถ้าพวกเขาทำงานคนเดียวงานจะทำได้เร็วขึ้นดังนั้นการจัดการเวลาจึงเป็นเรื่องใหญ่ พวกเขาไม่ต้องการเสียเวลาไปกับสิ่งที่ต้องแลกเปลี่ยนกับเพื่อนภายในกลุ่ม

2. ด้านผลผลิตของงาน

นักเรียนในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เลือกที่จะทำงานร่วมกันเพราะพวกเขาต้องการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่มตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มทดลองในด้านของผลผลิตของงาน ดังนี้

"งานออกมาดี มีความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาก "

"งานมีปริมาณเยอะ แต่ช่วยกันทำ งานจะออกมาดี "

"ชิ้นงานมีความคิดที่หลากหลาย ยอมรับผลคะแนนได้ ไม่ซีเรียส "

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานกลุ่มทำกันหลายคนส่งผลให้ผลงานมีความคิดวิธีการและแนวทางต่างๆ ที่หลากหลายขึ้นรวมทั้งการเกิดความคิดสร้างสรรค์และเป็นประสบการณ์ในการค้นพบองค์ความรู้กับเพื่อน ๆ โดยผลงานที่เกิดขึ้นมาจากการทำงานร่วมกัน ดังนั้นผลของคะแนนมาจากความร่วมมือของทุกคนในกลุ่ม ส่งผลให้ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพและสมาชิกทุกคนยอมรับผลลัพธ์

ตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มควบคุมในด้านของผลผลิตของงานดังนี้

"งานออกมาตามความต้องการของเราเอง "

" ได้คะแนนตามความสามารถ"

"งานไม่เยอะ ได้คุณภาพตามความต้องการ"

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานเดี่ยวเป็นงานที่ภาระงานน้อยกว่างานกลุ่ม และได้ใช้ความคิดเห็นของตัวเองเต็มที่ ได้งานตามความต้องการและยอมรับผลของคะแนนได้

3. ด้านกระบวนการทำงาน

เมื่อนักเรียนมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบสามารถทำหน้าที่ได้หลากหลายในเวลาเดียวกัน แต่ในกลุ่มของพวกเขามีเพื่อนที่มีความสามารถแตกต่างกัน จึงต้องแบ่งงานตามความสามารถของแต่ละคนเพื่อนำไปสู่เป้าหมายของงานตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มทดลองในด้านของกระบวนการทำงาน ดังนี้

" มีการแบ่งงานแบ่งหน้าที่ ตามความถนัดความสามารถ"

" ขั้นตอนการทำงานเป็นระบบ มีการวางแผน "

"การแลกเปลี่ยนที่เกิดขึ้น นำไปสู่การค้นหาหรือหาคำตอบได้หลายวิธี ระบบที่วางไว้สามารถยืดหยุ่นได้ "

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานกลุ่มทุกคนในกลุ่มต่างมีหน้าที่ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายแล้ว นักเรียนที่เรียนอ่อนภายในกลุ่ม จะได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนของพวกเขา สิ่งเหล่านี้จะเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่สำคัญในการทำงานร่วมกันผลงานออกมาได้ดีเนื่องจากมีการวางแผนและกระบวนการที่เหมาะสม

นอกจากนี้นักเรียนในกลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เลือกที่จะทำงานเป็นรายบุคคลตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มควบคุมในด้านของกระบวนการทำงาน ดังนี้

"ปริมาณงานน้อยกว่า ทำให้วางแผนได้เอง ปรับได้ทุกอย่างได้ตามใจเรา"

"ลงมือทำงานได้ตามความสะดวก ไม่ต้องปรึกษาใคร "

"บริหารงานง่าย ไม่ต้องรอเพื่อน "

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานเดี่ยวสะดวกในการจัดการและต้องการลดเวลาคุยหรือแลกเปลี่ยนกับคนอื่นน้อยลง พวกเขาคิดว่าการทำงานกับเพื่อนเป็นกระบวนการที่ยากลำบากพวกเขาต้องจัดการเวลาและนิสัยของเพื่อน พวกเขาคิดว่ามันเป็นเรื่องไร้สาระที่จะผ่านกระบวนการเหล่านี้ พวกเขาสามารถทำงานได้ทุกเวลาที่ต้องการ เป็นเรื่องง่ายในการจัดการและไม่จำเป็นต้องประสานงานกับใคร ลดเวลาการให้คำปรึกษา ผลงานมีคุณภาพตามที่ต้องการ

4. ด้านความรู้สึกในการทำงาน

นักเรียนในกลุ่มทดลองเลือกทำงานร่วมกันมากกว่าการทำงานเป็นรายบุคคล นักเรียนในกลุ่มทดลองเลือกทำงานร่วมกันเพราะมีความสุขที่ได้ร่วมงานกับเพื่อนในกลุ่ม พวกเขาได้เรียนรู้จากมุมมองของผู้อื่นและรู้จักการได้รับการสนับสนุนและสะท้อนจากคนอื่น ตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มทดลองในด้านของความรู้สึกในการทำงาน ดังนี้

"มีความสนุกในการทำงาน เกิดมิตรภาพในกลุ่ม"

"ขัดแย้งทะเลาะกันบ้าง แต่ก็ทำให้รู้จักเพื่อนมากขึ้น"

"รู้สึกดีกับคำชม มีความสุข เมื่องานสำเร็จลุล่วงไปด้วยกัน"

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานกลุ่มในแต่ละงานมีความคิดที่หลากหลาย บางครั้งอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งกัน นักเรียนจะสามารถปรับตัวให้เข้าใจกับทัศนคติของคนอื่นได้ คิดว่าการทำงานกับเพื่อนเป็นความสุขไม่ใช่ความกดดันนอกจากนี้นักเรียนในกลุ่มควบคุมเลือกที่จะทำงานเป็นรายบุคคล ตัวอย่างความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มควบคุมในด้านของความรู้สึกในทำงาน ดังนี้

" สบายใจที่ทำงานคนเดียว ไม่ต้องวุ่นวายกับใคร"

"มันน่าเบื่อที่จะเถียงกับเพื่อนในกลุ่มที่พวกเขาไม่พอใจกับผลงาน"

"เบื่อเพื่อนที่ไม่มีความรับผิดชอบ แล้วทำอะไรไม่ได้"

จากความคิดเห็นของนักเรียนวิเคราะห์ได้ว่างานเดี่ยวดีกว่าเพราะรู้สึกไม่สบายใจทุกครั้งกับความขัดแย้งในความคิดหรือขอให้เพื่อนช่วยทำหน้าที่ นักเรียนรู้สึกดีเมื่อทำงานคนเดียว ลดความขัดแย้งกับเพื่อน ดังนั้นการทำงานคนเดียวจึงมีความสุขมากกว่า

3. เปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการเปรียบเทียบทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample ได้ผลตามตาราง 15

ตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบคะแนนของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

กลุ่มที่เปรียบเทียบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	df	p-value
กลุ่มควบคุม	31	65.45	1.20	-0.958	61	0.342
กลุ่มทดลอง	32	67.00	1.08			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เป็น 65.45และ 1.20 ตามลำดับ และ นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เป็น 67.00และ 1.08 ตามลำดับ

การทดสอบทางสถิติพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและนักเรียนกลุ่มควบคุมเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น มีแนวคิดวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 คือคะแนนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

4. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการเปรียบเทียบแนวคิดทางวิทยาสาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample ได้ผลตามตาราง 16

ตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อมูลเปรียบเทียบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	df	p-value
ก่อนเรียน	32	56.78	1.34	-9.098*	31	0.000
หลังเรียน	32	67.00	1.08			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเป็น 56.78และ 1.34 ตามลำดับส่วนหลังเรียนเป็น67.00และ 1.08 ตามลำดับ การทดสอบทางสถิติพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 คือคะแนนของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ผู้วิจัยวิเคราะห์แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในแต่ละแนวคิดย่อย พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ตามตาราง 17

ตาราง 17 ค่าร้อยละความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แนวคิด	ประเด็นที่ตรวจสอบ	การเปรียบเทียบ	การจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
			SU	PU	PUSM	SM	NU	รวม
สิ่งมีชีวิต Autotrophic/Heterotrophic	- Autotrophic/Heterotrophic	ก่อนเรียน	50.00	25.00	9.40	15.60	-	100
		หลังเรียน	71.80	12.50	9.40	6.30	-	100
	- สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า	ก่อนเรียน	50.00	25.00	21.90	3.10	-	100
สิ่งมีชีวิต		หลังเรียน	68.70	6.30	25.00	-	-	100
	- สิ่งมีชีวิตอาจไม่มีการเคลื่อนที่	ก่อนเรียน	65.60	15.60	6.30	12.50	-	100
		หลังเรียน	87.50	9.40	3.10	-	-	100
	- สิ่งมีชีวิตมี Differentiation	ก่อนเรียน	50.00	12.50	9.40	28.10	-	100
		หลังเรียน	71.80	6.30	-	21.90	-	100
	- สิ่งมีชีวิตมีการจัดลำดับโครงสร้าง	ก่อนเรียน	75.00	18.80	3.10	3.10	-	100
		หลังเรียน	84.40	6.30	3.10	3.10	3.10	100
	- สิ่งมีชีวิตมีการปรับตัว	ก่อนเรียน	12.50	9.40	40.60	37.50	-	100
		หลังเรียน	50.00	-	40.60	9.40	-	100
การสืบพันธุ์	- ความหมายของการสืบพันธุ์	ก่อนเรียน	43.80	25.00	25.00	3.10	3.10	100
		หลังเรียน	62.50	12.50	18.80	3.10	3.10	100

ตาราง 17 (ต่อ)

แนวคิด	ประเด็นที่ตรวจสอบ	การเปรียบเทียบ	การจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
			SU	PU	PUSM	SM	NU	รวม
การสืบพันธุ์	- การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	ก่อนเรียน	87.50	12.50	-	-	-	100
		หลังเรียน	90.60	6.30	3.10	-	-	100
กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	- การรักษาดุลยของปลาน้ำจืด	ก่อนเรียน	50.00	28.10	9.40	12.50	-	100
		หลังเรียน	87.50	6.30	3.10	3.10	-	100
	- การรักษาดุลยภาพของพืช	ก่อนเรียน	37.50	28.10	6.30	28.10	-	100
		หลังเรียน	84.30	6.30	3.10	6.30	-	100
สาขาทางชีววิทยา	- กายวิภาคศาสตร์ และสัณฐานวิทยา	ก่อนเรียน	37.40	18.80	21.90	18.80	3.10	100
		หลังเรียน	43.70	9.40	21.90	25.00	-	100
	- กีฏวิทยา	ก่อนเรียน	40.60	25.00	31.30	3.10	-	100
		หลังเรียน	87.50	6.30	3.10	3.10	-	100
	- ชีววิทยา	ก่อนเรียน	71.80	6.30	-	21.90	-	100
		หลังเรียน	87.40	6.30	6.30	-	-	100
พันธุวิศวกรรม	- ความหมายของพันธุวิศวกรรม	ก่อนเรียน	25.00	9.40	3.10	62.50	-	100
		หลังเรียน	40.60	6.30	12.50	40.60	-	100

ตาราง 17 (ต่อ)

แนวคิด	ประเด็นที่ตรวจสอบ	การเปรียบเทียบ	การจัดกลุ่มแนวคิดทางวิทยาศาสตร์					
			SU	PU	PUSM	SM	NU	รวม
พันธุวิศวกรรม	- กระบวนการพันธุวิศวกรรม	ก่อนเรียน	28.10	9.40	18.80	40.60	3.10	100
		หลังเรียน	59.30	9.40	25.00	6.30	-	100
ชีวจริยธรรม	- หลักการใช้สัตว์ทดลอง ใน	ก่อนเรียน	50.00	-	21.90	28.10	-	100
	กระบวนการวิจัย	หลังเรียน	78.00	6.30	6.30	9.40	-	100
กฎและทฤษฎีทาง	- ลักษณะของกฎและทฤษฎี	ก่อนเรียน	15.60	37.50	25.00	21.90	-	100
วิทยาศาสตร์		หลังเรียน	31.30	15.60	37.50	15.60	-	100
การศึกษาชีววิทยา	- ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	ก่อนเรียน	6.30	50.00	28.10	15.60	-	100
		หลังเรียน	84.30	6.30	9.40	-	-	100
	- สมมติฐาน	ก่อนเรียน	18.80	9.40	28.00	43.80	-	100
		หลังเรียน	28.00	6.30	43.80	21.90	-	100
	- กระบวนการหาคำตอบทาง	ก่อนเรียน	62.50	18.80	3.10	15.60	-	100
	วิทยาศาสตร์	หลังเรียน	74.90	6.30	6.30	12.50	-	100
	ภาพรวม	ก่อนเรียนเฉลี่ย	43.90	19.23	15.63	20.77	0.47	100
		หลังเรียนเฉลี่ย	68.70	7.53	14.08	9.38	0.31	100

หมายเหตุ : SU หมายถึง แนวคิดถูกต้อง, PU หมายถึง แนวคิดถูกต้องบางส่วน, PUSM หมายถึง แนวคิดถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน, SM หมายถึง แนวคิดคลาดเคลื่อน, NU หมายถึง ไม่มีแนวคิด

ผลจากตาราง 17พบว่าในภาพรวมก่อนเรียนนักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดอยู่ในกลุ่มแนวคิดถูกต้อง(SU) เฉลี่ยร้อยละ 43.90 แนวคิดคลาดเคลื่อน (SM) เฉลี่ยร้อยละ 20.77 แนวคิดถูกต้องบางส่วน(PU)เฉลี่ยร้อยละ 19.23 แนวคิดถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PUSM) เฉลี่ยร้อยละ15.63และไม่มีแนวคิด(NU)เฉลี่ยร้อยละ0.47ตามลำดับ หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีแนวคิดอยู่ใน กลุ่มแนวคิดถูกต้อง(SU) เฉลี่ยร้อยละ 68.70 แนวคิดถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PUSM) เฉลี่ยร้อยละ 14.08แนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)เฉลี่ยร้อยละ 9.38 แนวคิดถูกต้องบางส่วน (PU) เฉลี่ยร้อยละ 7.53 และไม่มีแนวคิด (NU) เฉลี่ยร้อยละ0.31 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีแนวโน้มที่สูงขึ้นในกลุ่มแนวคิดถูกต้อง (SU)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนรายแนวคิดย่อย พบว่านักเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องอยู่ในระดับสูงขึ้น โดยแนวคิดที่มีแนวโน้มถูกต้องสูงมาก มีคะแนนหลังเรียนอยู่ในกลุ่ม SU ดังนี้

1. แนวคิดสิ่งมีชีวิต Autotrophic/Heterotrophic โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 50.00 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 71.80

2. แนวคิดสิ่งมีชีวิตอาจไม่มีการเคลื่อนที่ โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 65.60 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 87.50

3. แนวคิดสิ่งมีชีวิตมี Differentiation โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 50.00 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 71.80

4. แนวคิดสิ่งมีชีวิตมีการจัดลำดับโครงสร้าง โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 75.00 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.40

5. แนวคิดการสืบพันธุ์ โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 87.50 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 90.60

6. แนวคิดกลไกการรักษาดุลยภาพของสัตว์ โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 50.00 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 87.50

7. แนวคิดกลไกการรักษาดุลยภาพของพืช โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 37.50 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.30

8. แนวคิดสาขากีฏวิทยา โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 40.60 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 87.50

9. แนวคิดสาขาทางชีววิทยา โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 71.80 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 87.40

10. แนวคิดชีวจริยธรรมโดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 50.00 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 78.00

11. แนวคิดการศึกษาชีววิทยาด้านปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 6.30 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.30

12. แนวคิดการศึกษาชีววิทยาด้านกระบวนการค้นหาคำตอบ โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 62.50 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 74.90

ในขณะที่แนวคิดทางวิทยาศาสตร์บางประเด็นที่ก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องไม่ถึงร้อยละ 50 แต่หลังเรียนมีแนวคิดถูกต้องสูงขึ้นมาอย่างชัดเจน เช่น แนวคิดกลไกการรักษาดุลยภาพของพืช โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 37.50 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.30 ถือว่ามีแนวโน้มพัฒนาที่ดีขึ้นถึงร้อยละ 46.80 แนวคิดสาขากีฏวิทยา โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 40.60 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 87.50 ถือว่ามีแนวโน้มพัฒนาที่ดีขึ้นถึงร้อยละ 46.90 แนวคิดการศึกษาชีววิทยาด้านปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 6.30 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.30 ถือว่ามีแนวโน้มพัฒนาที่ดีมากขึ้นถึงร้อยละ 78.00

อย่างไรก็ตามแม้แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่มีแนวโน้มที่ถูกต้องสูงขึ้น แต่พบว่าบางประเด็นหลังเรียนนักเรียนก็ยังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนอยู่ โดยพบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนอยู่มาก และหลังเรียนก็ยังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนมากเช่นเดิม ดังประเด็นต่อไปนี้

แนวคิดสิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัว โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 12.50และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 50.00 เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 37.50 ถือว่าน้อย

แนวคิดสาขาทางชีววิทยาด้านกายวิภาคศาสตร์และสัณฐานวิทยา โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 37.40 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 43.70 เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 6.30 ถือว่าน้อยมาก

แนวคิดพันธุวิศวกรรม โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 25.00 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 40.60 เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 15.60 ถือว่าน้อย

แนวคิดกฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 15.60 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 31.30 เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 15.7 ถือว่าน้อย

แนวคิดการศึกษาชีววิทยา ด้านสมมติฐาน โดยก่อนเรียนมีแนวคิดถูกต้องร้อยละ 18.80 และมีแนวคิดถูกต้องหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 28.00 เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 9.2 ถือว่าน้อยมาก

ที่น่าสนใจคือแนวคิดบางประเด็นพบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนอยู่มาก และหลังเรียนก็ยังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนมากเช่นเดิมดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แนวคิดสิ่งมีชีวิต เป็นแนวคิดที่ต้องการตรวจสอบถึงสิ่งมีชีวิตในประเด็นทั้งหมด 5 ด้าน คือ 1. สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า 2.สิ่งมีชีวิตอาจไม่มีการเคลื่อนที่ 3. สิ่งมีชีวิตมี Differentiation 4. สิ่งมีชีวิตมีการจัดลำดับโครงสร้าง และ 5. สิ่งมีชีวิตมีการปรับตัว โดยมี 4 ประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

1.1 สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

ข้อใดจัดเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต

1. การลอกคราบของแมลง *2.ตำลึงเลื้อยพันหลัก*

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นกระบวนการที่พบได้ในสัตว์เท่านั้น
2. เป็นการเจริญเติบโตและอยู่ในขั้นตอนของวงชีวิต
3. *เป็นการปรับสรีรวิทยา เพื่อให้อยู่รอดในสิ่งแวดล้อม*
4. *เป็นกระบวนการที่ตอบสนองต่อการสัมผัสของวัตถุหรือหลักพัน*
5. เหตุผลอื่นๆ.....

พบว่าก่อนเรียนนักเรียนในกลุ่มแนวคิดถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน(PUSM)มีค่าร้อยละ 21.90 และหลังเรียนมีค่าร้อยละ 25.00 แสดงให้เห็นว่าทั้งก่อนและหลังเรียนนักเรียนมีแนวคิดกลุ่ม PUSM ค่อนข้างมากโดยที่หลังเรียนมีนักเรียนที่มีความเข้าใจอยู่ในกลุ่ม PUSM เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อวิเคราะห์การตอบคำถามพบว่าทั้งก่อนและหลังเรียนนักเรียนเข้าใจถูกต้องว่าตำลึงเลื้อยพันหลักเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าแต่นักเรียนเลือกเหตุผลตัวเลือกที่ 2 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าเป็นการเจริญเติบโตและอยู่ในขั้นตอนของวงชีวิต ซึ่งเป็นข้อตัวเลือกที่ผิดจำนวนมากแสดงว่านักเรียนไม่เข้าใจลักษณะการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเมื่อมีต่อสิ่งเร้ามากระตุ้น โดยเข้าใจว่าการตอบสนองต่อสิ่งเร้าคือรูปแบบหนึ่งของการเจริญเติบโตและเป็นวงจรชีวิตที่พัฒนาตามลำดับขั้นส่งผลให้แนวคิดข้อนี้ยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่

1.2 สิ่งมีชีวิตมีDifferentiation

เนื้อเยื่อชั้นนอก (ectoderm) มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ประสาทคือกระบวนในข้อใด

1. cell division *2. differentiation*

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. มีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส
2. *เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์*
3. มีการแบ่งเซลล์และเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ
4. *เป็นการพัฒนาเปลี่ยนแปลงของเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง*
5. เหตุผลอื่นๆ.....

พบว่าก่อนเรียนนักเรียนในกลุ่มแนวคิดคลาดเคลื่อน(SM)มีค่าร้อยละ 28.10 และหลังเรียนมีค่าร้อยละ 21.90 แสดงให้เห็นว่าทั้งก่อนและหลังเรียนนักเรียนมีแนวคิดกลุ่ม SM ค่อนข้างมากโดยที่หลังเรียนมีนักเรียนที่มีความเข้าใจอยู่ในกลุ่ม SM ลดลงเล็กน้อยเมื่อวิเคราะห์การตอบคำถามพบว่าทั้งก่อนและหลังเรียนนักเรียนส่วนใหญ่เลือกคำตอบในตัวเลือกที่ 1คือ เนื้อเยื่อชั้นนอกมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ประสาทเกิดจากกระบวนการแบ่งเซลล์ (cell division)แสดงว่านักเรียนใน

กลุ่มนี้เข้าใจว่าการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างคือการเพิ่มจำนวนเซลล์โดยทั่วไป แสดงว่านักเรียนไม่เข้าใจว่าเซลล์ต้นกำเนิดหรือเนื้อเยื่อจะมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เฉพาะอย่างหรือเปลี่ยนไปเป็นโครงสร้างต่าง ๆ ได้ โดยกระบวนการDifferentiationส่งผลให้แนวคิดข้อนี้ยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่

1.3 สิ่งมีชีวิตมีการจัดลำดับโครงสร้าง

จากภาพแสดงการจัดลำดับโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตระดับใด



ที่มา: http://www.nature.com/ncomms/2014

1. population 2. community

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. สิ่งมีชีวิตมีเพียงสปีชีส์เดียว

2. สิ่งมีชีวิตมีตั้งแต่ 2สปีชีส์ขึ้นไป

3. สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่และช่วงเวลาเดียวกัน

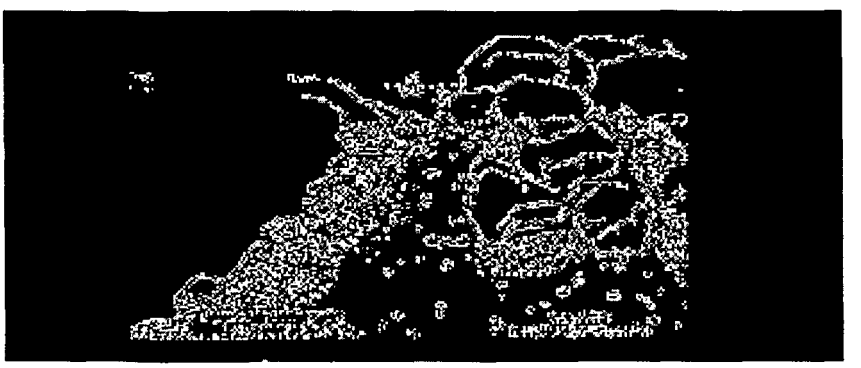
4. เป็นระบบนิเวศที่มีการอยู่ร่วมกันทั้งสิ่งมีชีวิตทางกายภาพและชีวภาพ

5. เหตุผลอื่นๆ.....

พบว่าก่อนเรียนไม่พบนักเรียนในกลุ่มไม่มีแนวคิด (NU) และหลังเรียนมีค่าร้อยละ 3.10 แสดงให้เห็นว่าหลังเรียนมีนักเรียนในกลุ่ม NU เพิ่มขึ้น เนื่องจากนักเรียนไม่ตอบคำถาม

1.4 สิ่งมีชีวิตมีการปรับตัว

จากภาพเป็นการจำศีลของสิ่งมีชีวิตหรือไม่



ที่มา: http:// www.pinterest.com

1. *เป็น* 2. ไม่เป็น

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นการจำศีลฤดูหนาวเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม
2. *เป็นการจำศีลฤดูร้อนเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม*
3. มีกระบวนการรักษาเมแทบอลิซึมในร่างกาย
4. *การดำรงชีวิตแบบปกติในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม*
5. เหตุผลอื่นๆ.....

พบว่าก่อนเรียนนักเรียนในกลุ่มแนวคิดถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PUSM) มีค่าร้อยละ 40.60 และหลังเรียน มีค่าร้อยละ 40.60 แสดงให้เห็นว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนมีแนวคิดกลุ่ม PUSM ที่เท่ากันและมีจำนวนมาก เมื่อวิเคราะห์การตอบคำถาม พบว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนเข้าใจถูกต้องว่าจากภาพที่กำหนดให้เป็นการจำศีลของสิ่งมีชีวิตแต่นักเรียนเลือกเหตุผลตัวเลือกที่ 1เป็นการจำศีลฤดูหนาวเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมซึ่งเป็นข้อตัวเลือกที่ผิดจำนวนมาก แสดงว่านักเรียนไม่เข้าใจรูปแบบของการจำศีลว่ามีได้ทั้งฤดูหนาวและฤดูร้อน รวมถึงการไม่วิเคราะห์องค์ประกอบของภาพ มีจุดสังเกตในการพิจารณาว่าภาพดังกล่าวไม่ใช่การจำศีลในฤดูหนาว ส่งผลให้แนวคิดข้อนี้ยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่มาก

2. แนวคิดสาขาทางชีววิทยา เป็นแนวคิดที่ต้องการตรวจสอบในประเด็นของสาขากายวิภาคศาสตร์ และสัณฐานวิทยาโดยมีข้อคำถามดังนี้

การศึกษาโครงสร้างของใบพืชที่ตัดตามขวางพบว่ามีส่วนประกอบของเซลล์คุม พาลิเสดเซลล์สปันจีเซลล์และกลุ่มของมัดท่อลำเลียงจัดเป็นการศึกษาชีววิทยาสาขาใด

1. สัณฐานวิทยา 2. *กายวิภาคศาสตร์*

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1.เป็นการศึกษาระบบต่างๆของพืช เช่น ระบบลำเลียง
2.*เป็นการศึกษาโครงสร้างลักษณะภายในของเซลล์พืช*
3.เป็นการศึกษาโครงสร้างลักษณะภายนอกของเซลล์พืช
4.*เป็นการผ่าหรือเฉือนเพื่อศึกษารูปร่างและลักษณะของสิ่งมีชีวิต*
5. เหตุผลอื่นๆ.....

พบว่าก่อนเรียนนักเรียนในกลุ่มแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM) มีค่าร้อยละ 18.80 และหลังเรียนมีค่าร้อยละ 25.00 แสดงให้เห็นว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนมีแนวคิดกลุ่ม SM ค่อนข้างมาก โดยที่หลังเรียนมีนักเรียนที่มีความเข้าใจอยู่ในกลุ่ม SM เพิ่มขึ้น เมื่อวิเคราะห์การตอบคำถาม พบว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนเข้าใจว่าการศึกษาโครงสร้างภายในโดยการผ่าหรือเฉือนเป็น

การศึกษาทางสาขาสัณฐานวิทยานักเรียนจึงเลือกคำตอบในตัวเลือกที่ 1 คือการศึกษาโครงสร้างของใบพืชที่ตัดตามขวางพบว่ามีส่วนประกอบของเซลล์คุม พาลิเสดเซลล์ สปันจีเซลล์ และกลุ่มของมัดท่อลำเลียงจัดเป็นการศึกษาชีววิทยาสาขาสัณฐานวิทยา ซึ่งเป็นข้อตัวเลือกที่ผิด แสดงว่านักเรียนไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ของแต่ละสาขาทางชีววิทยาว่ามุ่งเน้นศึกษาเรื่องอะไร รวมถึงสาขาสัณฐานวิทยาและกายวิภาคศาสตร์ เป็นสาขาที่มีความใกล้เคียงกันในด้านของการศึกษา นักเรียนอาจจะสับสนส่งผลให้แนวคิดข้อนี้ยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่

3. แนวคิดพันธุวิศวกรรม เป็นแนวคิดที่ต้องการตรวจสอบในด้านของความหมายของพันธุวิศวกรรมและกระบวนการพันธุวิศวกรรม

สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่เกิดจากเทคนิคพันธุวิศวกรรม (genetic engineering)

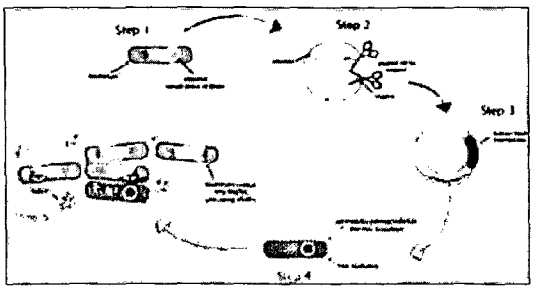
1. แกะดอลลี่ 2. *ฝ้ายบีที*

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. *มีการใช้เทคนิคดีเอ็นเอสายผสม (recombinant DNA)*
2. มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น
3. เป็นกระบวนการตัดต่อยีน ซึ่งปกติก็สามารถเกิดขึ้นในธรรมชาติได้
4. *มีกระบวนการตัดต่อยีนลักษณะที่ต้องการไปใส่ในอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่ง*
5. เหตุผลอื่นๆ.....

พบว่าก่อนเรียนนักเรียนในกลุ่มแนวคิดคลาดเคลื่อน (SM) มีค่าร้อยละ 62.50 และหลังเรียนมีค่าร้อยละ 40.60 แสดงให้เห็นว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนมีแนวคิดกลุ่ม SM ค่อนข้างมาก โดยที่หลังเรียนมีนักเรียนที่มีความเข้าใจอยู่ในกลุ่ม SM ลดลง เมื่อวิเคราะห์การตอบคำถามพบว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนเข้าใจว่าแกะดอลลี่เกิดจากเทคนิคพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) นักเรียนจึงเลือกคำตอบในตัวเลือกที่ 1 คือ แกะดอลลี่ ซึ่งเป็นข้อตัวเลือกที่ผิดจำนวนมาก แต่นักเรียนที่ตอบ แกะดอลลี่ ส่วนใหญ่ได้เลือกเหตุผลในตัวเลือกที่ 4 แสดงว่านักเรียนเข้าใจในความหมายและหลักการทางพันธุวิศวกรรม แต่จะไม่ทราบถึงตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากเทคนิคพันธุวิศวกรรม รวมถึงคำตอบแกะดอลลี่ เป็นคำตอบที่นักเรียนคุ้นเคยจากประสบการณ์เดิมมากกว่าฝ้ายบีทีจึงได้เลือกคำตอบผิดตั้งแต่ขั้นตอนแรก

จากภาพขั้นตอนที่ 2 ใช้เอนไซม์ชนิดใด



ที่มา: http://blogs.swa-jkt.com/swa/genetic-engineering

1. *เอนไซม์ตัดจำเพาะ* 2. เอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกส

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. *เป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการตัดลำดับของเบสที่มียีนที่ต้องการ*
2. เป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการเชื่อมยีนที่ต้องการลงในดีเอ็นเอพาหะ
3. *เป็นเอนไซม์ที่สามารถพบได้ในแบคทีเรีย*
4. เป็นเอนไซม์ที่อยู่ในพลาสมิดของไวรัส
5. เหตุผลอื่นๆ.....

พบว่าก่อนเรียนนักเรียนในกลุ่มแนวคิดถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PUSM) มีค่าร้อยละ 18.80 และหลังเรียน มีค่าร้อยละ 25.00 แสดงให้เห็นว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนมีแนวคิดกลุ่ม PUSM เพิ่มขึ้น เมื่อวิเคราะห์การตอบคำถาม พบว่าทั้งก่อนและหลังเรียน นักเรียนเข้าใจถูกต้องว่าจากภาพที่กำหนดให้เป็นกระบวนการตัดต่อยีนใส่ในพลาสมิดของแบคทีเรียโดยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะ แต่นักเรียนเลือกเหตุผลตัวเลือกที่ 2 และ 4 เป็นส่วนใหญ่โดยการเลือกเหตุผลข้อ 2 วิเคราะห์ได้ว่านักเรียนเข้าใจว่าเอนไซม์ตัดจำเพาะเป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการเชื่อมยีนที่ต้องการลงในดีเอ็นเอพาหะ ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนสับสนในเรื่องของเอนไซม์ตัดจำเพาะและเอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกส ส่วนการเลือกเหตุผลข้อที่ 4 คือ เป็นเอนไซม์ที่อยู่ในพลาสมิดของไวรัสซึ่งเป็นเหตุผลที่ผิดอาจเป็นเพราะนักเรียนไม่ทราบว่าเอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการทางพันธุวิศวกรรมเป็นเอนไซม์ที่พบในแบคทีเรีย หรืออาจเข้าใจว่าพลาสมิดอยู่ในไวรัสส่งผลให้แนวคิดข้อนี้ยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่

ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5ขั้น แบบปกติสามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ แต่พบว่ายังมีบางประเด็นหลังเรียนที่นักเรียนมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อน

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อการพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยในบทนี้ผู้วิจัยจะอธิบายกระบวนการศึกษา และสรุปผลการศึกษาตามลำดับจุดประสงค์ของการวิจัย

จุดประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยที่มีต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยที่มีต่อแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

สมมติฐานข้อที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่าก่อนเรียน

สมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้น

สมมติฐานข้อที่ 3 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานข้อที่ 4 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 23 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานครภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) มาทั้งหมด 2 ห้องเรียน และใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อกำหนดห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้

กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 32คน

กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นแบบปกติ จำนวน 31คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 14คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง แบ่งเป็น การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) 1 คาบ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 12คาบ และทำการทดลองหลังเรียน (Posttest) 1 คาบ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ทำการวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต มีทั้งหมด 5 หัวข้อ คือ คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตความหมายและสาขาทางชีววิทยาชีววิทยากับการดำรงชีวิตชีวจริยธรรมและการศึกษาชีววิทยา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 1: 1-30)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตจำนวน 9 แผน
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต จำนวน 9 แผน
3. แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
4. แบบประเมินตนเอง เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
5. บันทึกอนุทิน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) มาทั้งหมด 2ห้องเรียน

2. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อกำหนดห้องที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยที่กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นแบบปกติ

3. ผู้วิจัยดำเนินทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบประเมินตนเองแบบมาตราส่วน 5 ระดับเรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

4. ผู้สอนทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยนักเรียนทั้งสองกลุ่มเขียนอนุทินเพื่อสะท้อนทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ในด้านที่ 5 การทำงานร่วมกันของนักเรียน เขียนอธิบายความคิดเห็นต่อการเลือกทำงานกลุ่มและงานเดี่ยว

5. เมื่อสิ้นสุดการสอน ผู้สอนดำเนินทดสอบก่อนเรียน (Posttest) ทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้แบบประเมินตนเองแบบมาตราส่วน 5 ระดับเรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

6. นำบันทึกอนุทินของนักเรียนแต่ละกลุ่ม มาวิเคราะห์เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านที่ 5 การทำงานร่วมกันของนักเรียน

7. ผู้สอนทำการตรวจให้คะแนนของแบบประเมินตนเองแบบมาตราส่วน 5 ระดับ เรื่องทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลตามเกณฑ์ข้อพฤติกรรมที่บ่งชี้ และแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตตามเกณฑ์กลุ่มแนวคิด 5 กลุ่มที่กำหนดไว้แล้วนำผลคะแนนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติต่อไป

สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบผลของการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นสรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถที่จะทำงานได้ทั้ง 2 แบบ คือทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มในขณะที่นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นส่วนใหญ่เลือกที่จะทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม โดยมีปัจจัย4 ด้าน ที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการทำงาน คือ ด้านการจัดการเวลา ผลผลิตของงาน กระบวนการทำงาน และความรู้สึกในการทำงาน

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถพัฒนานักเรียนให้มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีประสิทธิภาพในการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ไม่แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะปกติทั่วไปแต่การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นซึ่งสามารถอภิปรายผลการศึกษาดังนี้

1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

จากผลงานวิจัยด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคล สามารถแบ่งหัวข้อในการอภิปรายเป็น 2 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในผู้เรียนได้

จากผลงานวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในผู้เรียนได้ โดยการเลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นผนวกกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยวิธีการสอน ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ 1.การสร้างความสนใจร่วมกัน (Cooperative engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการใช้คำถามดึงดูดกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ โดยคำถามนั้นอาจจะเป็นการทบทวนความรู้เดิมหรือคำถามที่นำไปสู่บทเรียนที่จะเรียน และมีการแลกเปลี่ยนแสดงมุมมองระหว่างผู้เรียน ในประเด็นคำถามนั้น ๆ 2.การสำรวจและค้นหาร่วมกัน (Cooperative

exploration) ครูผู้สอนจัดกระบวนกลุ่ม จัดให้มีการแบ่งบทบาทและหมุนเวียนหน้าที่ การมีภาวะความเป็นผู้นำโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้สำรวจและค้นหาร่วมกัน ระหว่างผู้เรียนในกลุ่มเดียวกันและระหว่างกลุ่ม 3.การอธิบายร่วมกัน (Cooperative explanation) นำความรู้หรือคำอธิบายที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาอธิบายร่วมกับสมาชิกภายในกลุ่ม มีการปรึกษาหารือเพื่อทำความเข้าใจร่วมกัน 4.การขยายความรู้ร่วมกัน (Cooperative elaboration)นำคำอธิบายหรือแนวความคิดที่ผ่านมาอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกร่วมกันลงข้อสรุปและมีโอกาสอธิบาย เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง นำเสนอ สนับสนุนแนวคิดของกันและกัน สามารถปรับเปลี่ยนคำตอบหรือแนวความคิดได้หากยังไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง 5.การประเมินผลร่วมกัน (Cooperative evaluation) สามารถตรวจคำอธิบายหรือคำตอบจากการประเมินรายบุคคลด้วยตนเอง ประเมินภายในกลุ่ม การประเมินระหว่างกลุ่ม หรือในรูปแบบของครูเป็นผู้ประเมินและผลของการประเมินไม่ว่าจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว สมาชิกต้องมีความยินดี ชื่นชม ยอมรับผลงานของกลุ่มร่วมกัน ส่งผลให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

เมื่อนักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว พบว่าสามารถพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้ มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งหมด 3 ด้าน จากทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น และด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กำหนดขึ้นและฝึกทักษะในหลายๆ ด้านเช่น การกล้าแสดงออก มั่นใจในแนวความคิดของตนเองสามารถถ่ายทอดให้เพื่อนในกลุ่มได้ ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอาจมีบางประเด็นที่ไม่เห็นสอดคล้องกันก็ต้องรับฟัง ไม่ยึดความคิดเห็นของตนเองเป็นหลัก ใช้หลักฐานและเหตุผลในการตัดสินใจร่วมกัน ทำให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุขนอกจากนี้ ทิพย์รัตน์ มังกรทอง (2558: 845)และ แดเนียลเมอเซนเดทที (Danielle Mercedetti 2010: 1) ได้กล่าวถึงเรื่องนี้ว่าในระหว่างการเรียนรู้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นการกระตุ้นการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งเป็นจุดเริ่มของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่นเดียวกับ กฤษณา ศักดิ์ศรี(2534: 10) และ ชิคเกอริง(Chickering. 1993: 93) กล่าวว่าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคลหรือกลุ่ม ทั้งทางตรงและทางอ้อม จะก่อให้เกิดความสามัคคี การยอมรับนับถือ ตลอดจนการไว้ใจซึ่งกันและกัน ปฏิบัติตนอยู่ภายใต้จุดมุ่งหมายเดียวกัน ก่อให้เกิดเป็นสังคมขึ้นและการอยู่ร่วมกันเป็นสังคมนั้นต้องมีความอดทนที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ เช่น ความสามารถยอมรับความแตกต่างของบุคคลอื่นได้ และการมีน้ำใจ ช่วยเหลือ สนับสนุน เป็นผู้ให้และผู้รับ นอกจากนี้อารมณ์ มัตตะเดช (2543: 34) และสุเมธ พงษ์เภตรา (2553: 11) กล่าวถึงเรื่องนี้ไว้ว่า การยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล การเคารพในสิทธิของผู้อื่น รู้จักการให้และการรับ ให้ความช่วยเหลือ

สนับสนุนเมื่อบุคคลอื่นต้องการความช่วยเหลือก่อให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน รู้จักและเข้าใจตนเองมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถพัฒนาและก่อให้เกิดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในผู้เรียนได้ ในด้านของความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น และด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ในขณะที่ผลการวิจัยแสดงทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอีก 2 ด้าน คือด้านภาวะผู้นำ และ ด้านการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนทั้งสองกลุ่มเคยได้รับตำแหน่งในห้องเรียน เช่นการเป็นประธานนักเรียน การเป็นหัวหน้าและรองหัวหน้าห้อง โดยนักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีค่าเฉลี่ยการได้รับตำแหน่งคิดเป็นร้อยละ 62.50 และไม่ได้รับตำแหน่งร้อยละ 37.50 ในขณะที่กลุ่มควบคุมเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นมีค่าเฉลี่ยเคยได้รับตำแหน่งคิดเป็นร้อยละ 61.30 และไม่ได้รับตำแหน่งร้อยละ 38.70 โดยบทบาทและหน้าที่ที่นักเรียนตอบจากแบบประเมินนั้นเป็นข้อมูลภูมิหลังของนักเรียนที่มาจากการอบรมสั่งสมเป็นระยะเวลายาวนานเมื่อเปรียบเทียบกับการประสบการณ์ในระยะเวลาอันสั้นที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผ่านกิจกรรมต่าง ๆนั้นผู้เรียนสามารถอาศัยประสบการณ์เดิมมาปรับใช้กับสถานการณ์ปัจจุบันที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ การที่เคยได้รับหน้าที่การเป็นประธานนักเรียน การเป็นหัวหน้าห้อง ย่อมมีบทบาทของการเป็นผู้นำ การเข้าใจในบทบาทในหน้าที่ของตนเอง ซึ่งสัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่ได้รับตำแหน่งดังกล่าวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีจำนวนร้อยละที่ใกล้เคียงกัน

ส่งผลให้ด้านภาวะผู้นำ และด้านการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันแต่ถ้าได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างต่อเนื่องในหลาย ๆ หน่วยการเรียนรู้ ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ที่ยาวนานขึ้นและประสบการณ์เดิมที่มีเป็นทุนเดิม จะผลักดัน 2 ด้านนี้พัฒนาในระดับดีมากยิ่งขึ้นทั้งนี้เนื่องจากการทำงานร่วมกัน สามารถเสริมสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม เกิดการละลายพฤติกรรม และหล่อหลอมให้ภายในกลุ่มมีเป้าหมายเดียวกัน รู้จักการเป็นผู้นำ ผู้ตาม รู้จักการวางแผน เข้าใจในหน้าที่ของตนเอง เกิดการพัฒนาทักษะพื้นฐานของการทำงานร่วมกันอย่างชัดเจน เช่น ทักษะทางด้านภาวะผู้นำ และ ด้านการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ (สุพัชยา ปาทา. 2554: 87,อนงค์นาถ เสริมศิริ. 2558: 3)

จากเหตุผลดังกล่าวพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในผู้เรียนได้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ภาวะ

ผู้นำ ด้านการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ ด้านของความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น และด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น

นอกจากนี้พบว่าทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้านที่ 5 คือ การทำงานร่วมกับผู้อื่น หลังเรียนนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีผลคะแนนที่ต่างกันมาก จึงนำการเขียนอนุทินของนักเรียนมาวิเคราะห์เพิ่มเติม เพื่อหาสาเหตุจึงนำไปสู่การอภิปรายในประเด็นที่ 1.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกทำงานของนักเรียน

1.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกทำงานของนักเรียน

จากการวิเคราะห์อนุทินของนักเรียนเพิ่มเติม เพื่อศึกษาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลด้านที่ 5 คือ การทำงานร่วมกับผู้อื่นพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถที่จะทำงานได้ทั้ง 2 แบบ คือทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่มในขณะที่กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นส่วนใหญ่เลือกที่จะทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม ผลจากการวิเคราะห์อนุทินพบว่ามีปัจจัย4 ด้าน ที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการทำงานของทั้งสองกลุ่ม ดังนี้ ด้านการจัดการเวลา ผลผลิตของงาน กระบวนการทำงาน และความรู้สึกในการทำงานโดยปัจจัยที่สำคัญเหล่านี้เป็นสิ่งที่นักเรียนนำมาประเมินแล้วเลือกที่จะทำงาน นักเรียนที่เลือกงานเดี่ยวมีทัศนคติในด้านบวก คืองานที่ได้จะเสร็จอย่างรวดเร็วและเป็นไปตามที่ต้องการของตนเอง และมีทัศนคติในด้านลบ คือไม่ชอบให้เพื่อนเอาเปรียบ ไม่ชอบเพื่อนที่ไม่รับผิดชอบ ไม่ตรงต่อเวลา ไม่ชอบสภาวะขัดแย้งเมื่อเกิดการโต้แย้ง รวมถึงเพื่อนที่ไม่ทำงานทำไมได้คะแนนกับคนที่ทำงาน ทำให้รู้สึกว่าไม่ยุติธรรม ส่งผลให้อยากทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่มซึ่งมีข้อมูลของริชาร์ต เฟลเดอ (Richard M. Felder. 2007: 1) ได้กล่าวไปในทางเดียวกันคือ นักเรียนชอบทำงานเดี่ยวเพราะมีอิสระในการทำงาน มีความเป็นตัวของตัวเอง ในขณะที่งานกลุ่มไม่สามารถบริหารจัดการภาระภายในกลุ่มให้เท่าเทียมได้

ส่วนนักเรียนที่เลือกทำงานกลุ่มมีทัศนคติในด้านบวก คือการทำงานหลายคนจะทำให้งานมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ความคิดเห็นที่หลากหลายทำให้เกิดความสร้างสรรค์และเกิดมุมมองใหม่ ๆ การทำงานเป็นกลุ่มไม่รู้สึกโดดเดี่ยว เกิดบรรยากาศเป็นกัน ทำให้เกิดความสนุกสนาน และได้แสดงความสามารถของตนเองในด้านที่ถนัด มีแรงจูงใจในการทำงาน รู้จักแบ่งปัน ให้อภัยและช่วยเหลือกันมากขึ้น (จรูญ ประทุมรุ่ง. 2545: 20) และมีทัศนคติในด้านลบ คืองานกลุ่มจะมีปริมาณงานมากกว่างานเดี่ยว รวมถึงการยอมรับผลของคะแนน ถ้าได้คะแนนน้อยก็จะเสียใจแต่ก็ยอมรับได้เนื่องจากเป็นสิ่งที่ทำร่วมกัน ส่งผลให้อยากทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม

จากปัจจัยด้านการจัดการเวลา ผลผลิตของงาน กระบวนการทำงาน และความรู้สึกในการทำงานล้วนเป็นสิ่งที่นักเรียนประเมินและเลือกตัดสินใจว่าจะทำงานรูปแบบใด แต่ในความเป็นจริงเมื่อนักเรียนทำงานในอนาคตบางครั้งไม่สามารถเลือกรูปแบบของงานได้ โดยเฉพาะนักเรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ถือเป็นหลักการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่มี

การทำงานในองค์กรหรือหน่วยงานที่ต้องทำเป็นทีม นักเรียนควรมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นพื้นฐานสำหรับการทำงานในอนาคต

2. แนวคิดทางวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด 9 แนวคิด คือ 1. สิ่งมีชีวิต Autotrophic/ Heterotrophic 2. สิ่งมีชีวิต 3. การสืบพันธุ์ 4. กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์ 5. สาขาทางชีววิทยา 6. พันธุวิศวกรรม7. ชีวจริยธรรม8. กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และ 9. การศึกษาชีววิทยา โดยทั้ง 9 แนวคิด นักเรียนส่วนใหญ่หลัขเรียนมีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเพิ่มมากขึ้นในทุกแนวคิด แต่ยังพบว่ามี 6 แนวคิดที่มีความคลาดเคลื่อนดังนี้

1. แนวคิดสิ่งมีชีวิต Autotrophic/ Heterotrophicแนวคิดที่ถูกต้องคือการระบุเกณฑ์ที่พบในสิ่งมีชีวิตดังนี้ สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์ มีการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า มีการเจริญเติบโต อายุขัยและขนาดที่จำกัด มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในร่างกาย มีการรักษาดุลยภาพ มีการจัดระบบและมีลักษณะจำเพาะ โดยเกณฑ์ที่ระบุดังกล่าวจะเป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถจำแนกลักษณะของสิ่งมีชีวิตได้ ซึ่งพบแนวคิดที่นักเรียนคลาดเคลื่อนคือ ด้านของมีการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า มีทั้งหมด 2 ประเด็นคือ 1. การรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าเป็นกระบวนการที่พบได้ในสัตว์เท่านั้น เนื่องจากนักเรียนเข้าใจว่า สัตว์มีระบบประสาท มีพฤติกรรมสามารถตอบโต้และสังเกตเห็นได้ชัดเจน ในขณะที่พืชส่วนใหญ่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าค่อนข้างช้า เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนคลาดเคลื่อน ดังนั้นในการแก้ไขเบื้องต้นหลังการสอนแนวคิดนี้ ควรให้คำนิยามของสิ่งเร้าให้ชัดเจน รวมถึงการยกตัวอย่างการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทั้งในสัตว์และในพืชอย่างกว้างๆและประเด็นที่ 2. การจำศีลมีเฉพาะในฤดูหนาวเท่านั้นเนื่องจากประสบการณ์เดิมของเด็กนักเรียนจากการตอบคำถามในห้องเรียน ส่วนใหญ่ตอบคำถามและยกตัวอย่างเกี่ยวกับสัตว์ที่จำศีลในฤดูหนาวได้เป็นอย่างดี แต่ไม่คุ้นชินกับตัวอย่างเกี่ยวกับการจำศีลในฤดูร้อน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจึงควรให้ตัวอย่างเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการจำศีลในฤดูร้อน เป็นตัวอย่างสัตว์ที่ใกล้ตัวและพบได้ในท้องถิ่น

2. แนวคิดการสืบพันธุ์ แนวคิดที่ถูกต้องคือ การสืบพันธุ์เป็นกระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ไว้ และประเภทของการสืบพันธุ์ มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งพบแนวคิดที่นักเรียนคลาดเคลื่อน คือ เอนโดสปอร์ของแบคทีเรียที่สร้างขึ้น เป็นการสืบพันธุ์ เนื่องจากประสบการณ์เดิมของนักเรียนค่อนข้างคุ้นเคยกับคำว่าสปอร์ (spore) ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิต แต่สำหรับเอนโดสปอร์ของแบคทีเรียไม่ถือว่าเป็นการสืบพันธุ์ แต่เป็นโครงสร้างที่ทำให้แบคทีเรียทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ ไม่ได้เป็นการสร้างเพื่อเพิ่มจำนวนดังนั้นจึงไม่จัดเป็นการสืบพันธุ์ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจึงต้องให้นิยามของการสืบพันธุ์ที่ชัดเจน และยกตัวอย่างประเภทของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายขึ้น

3. แนวคิดสาขาทางชีววิทยา แนวคิดที่ถูกต้องคือ นิยามของชีววิทยา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต มีรากศัพท์จากภาษากรีก 2 คำ Bios หมายถึง สิ่งมีชีวิต และ Logos หมายถึง ความคิดหรือเหตุผล และมีหลายสาขาที่แยกออกไป ซึ่งพบแนวคิดที่นักเรียนคลาดเคลื่อน คือ นักเรียนไม่สามารถจำแนกสาขาสัณฐานวิทยาและกายวิภาควิทยาได้ นักเรียนเข้าใจว่าสาขาสัณฐานวิทยาเป็นการศึกษาระบบต่าง ๆของพืช เช่น ระบบลำเลียง แสดงให้เห็นว่านักเรียนบางส่วนยังไม่สามารถจำแนกลักษณะของแต่ละสาขาทางชีววิทยาได้ โดยเฉพาะสาขาที่มีความใกล้เคียงกัน เช่น กายวิภาคศาสตร์(Anatomy) และสัณฐานวิทยา (Morphology) ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจึงต้องยกตัวอย่างของสาขาชีววิทยาที่หลากหลายและแต่ละสาขาศึกษามีจุดประสงค์เพื่อเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตด้านใดให้ชัดเจน

4. แนวคิดพันธุวิศวกรรม แนวคิดที่ถูกต้องคือกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) เป็นเทคนิคการสร้าง DNA สายผสมหรือ (Recombinant DNA) เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะตามที่ต้องการซึ่งพบแนวคิดที่นักเรียนคลาดเคลื่อน คือพันธุวิศวกรรมเป็นกระบวนการตัดต่อยีนที่ปกติก็สามารถเกิดขึ้นในธรรมชาติได้เป็นความเข้าใจคลาดเคลื่อน เนื่องจากเทคนิคพันธุวิศวกรรมปกติไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในธรรมชาติ และต้องเกิดจากกระบวนการตัดต่อยีน รวมถึงเอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการตัดต่อยีน เนื่องจากนักเรียนสับสนในเรื่องของเอนไซม์ตัดจำเพาะและเอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกส นอกจากนักเรียนจะเข้ากระบวนผิดแล้ว นักเรียนยังยกตัวอย่างของพันธุวิศวกรรมผิด คือ การยกตัวอย่างของแกะดอลลี่เป็นสิ่งมีชีวิตที่เกิดจากกระบวนการพันธุวิศวกรรม ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องอธิบายหลักการของเทคนิคพันธุวิศวกรรมให้ถูกต้อง รวมถึงหลักการของการตัดต่อยีนและการโคลนให้ชัดเจน

5. แนวคิดชีววิทยา แนวคิดที่ถูกต้องคือองค์ความรู้ทางชีววิทยา ได้แก่ ข้อเท็จจริง กฎ ทฤษฎี โดยองค์ความรู้ดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีหลักฐานมีสนับสนุนได้ดีกว่า ซึ่งพบแนวคิดที่นักเรียนคลาดเคลื่อน คือ นักเรียนเข้าใจว่าทฤษฎีเป็นคำบรรยายเมื่อผ่านการตรวจสอบจะพัฒนามาเป็นกฎ เป็นเหตุผลที่ผิดเนื่องจากทฤษฎีคือความรู้ที่ได้จากการพิสูจน์หรือทดสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาจจะเป็นคำอธิบายในเรื่องนั้น และไม่จำเป็นต้องพัฒนามาเป็นกฎ นอกจากนี้นักเรียนเข้าใจว่า กฎและทฤษฎีสามารถเปลี่ยนแปลงไม่ได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องอธิบายและยกตัวอย่างลักษณะของกฎ ทฤษฎี ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ มาประกอบคำอธิบาย

6. แนวคิดการศึกษาชีววิทยา แนวคิดที่ถูกต้องคือการได้มาซึ่งคำตอบมีได้หลากหลายวิธี ไม่จำเป็นต้องมาจากกระบวนการทดลอง ดังนั้นกระบวนการทดลองอาจจะไม่ใช่วิธีที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐานก็ได้และหลักในการตั้งสมมติฐานต้องเป็นแนวทางในการตรวจสอบได้และเป็นเหตุเป็นผลกัน ซึ่งพบแนวคิดที่นักเรียนคลาดเคลื่อน คือ นักเรียนเข้าใจว่าสมมติฐานต้องขึ้นต้นด้วยคำว่า “ถ้า..... ดังนั้น.....” เท่านั้น ซึ่งหลักการที่ถูกต้องของการตั้งสมมติฐานนิยมใช้วลี

ถ้า.....ดังนั้น , ถ้า.....แล้ว , เมื่อ.....แล้ว แต่จะไม่จำเป็นต้องใช้วลีดังกล่าวก็ได้ไม่ผิด ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องอธิบายหลักการเขียนสมมติฐานให้ชัดเจน

จากผลการวิเคราะห์แนวคิดที่มีความคลาดเคลื่อนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นพบว่ามีแนวคิดคลาดเคลื่อนในประเด็นที่สอดคล้องกัน และประเด็นแนวคิดที่ถูกต้องของทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนเพิ่มสูงขึ้นหลังเรียนในทิศทางเดียวกัน

ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถส่งเสริมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ และไม่แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นเพียงอย่างเดียวซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นเพียงอย่างเดียวสามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ เช่นเดียวกับการศึกษาของ อาฟรา ออสตาและซัวเบียร์(Afra, Osts and Zoubeir. 2007) ได้สำรวจแนวคิดของนักเรียนเกรด 9 เรื่องกระแสไฟฟ้า พบว่าหลังเรียนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้นั้นทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดวิทยาศาสตร์มากขึ้นเช่นเดียวกับผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ต่อแนวคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เรื่องระบบประสาท พบว่าสามารถช่วยพัฒนาแนวคิดของนักเรียนได้ (นิภาพร ภูมิภู. 2556: 161) นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถส่งเสริมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้เช่นเดียวกัน เช่น ประภัทสร บุญทวีกุลสวัสดิ์(2553: 199) ได้พัฒนาแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง การรับรู้และการตอบสนอง โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบ 5E พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสามารพัฒนาแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้

ในขณะที่การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้เช่นเดียวกันกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะนอกจากสามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แล้วยังสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดียิ่งขึ้นยกตัวอย่างเช่นธีรวัฒน์ ผิวขม (2554: 11) ได้จัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเช่นเดียวกับผลของการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาชีววิทยามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าห้องที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ (Muraya; & kimamo. 2011: 726)

ดังนั้นเมื่อนำการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นผนวกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้เช่นเดียวกับจุฑารัตน์ แตงอ่อน (2551: 89) ได้ศึกษาแนวคิดเรื่องสมบัติของสารที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่านักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ถูกต้องถึงร้อยละ 70-90 สอดคล้องกับพัชรินทร์ ศรีพล (2556: 78)ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STADผลจากการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ร้อยละ 70

จากผลงานวิจัยดังกล่าวต่างก็สามารถส่งเสริมความเข้าใจหรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนแนวคิดที่คลาดเคลื่อนให้มีแนวคิดที่ถูกต้องนั้น มีพื้นฐานจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Bell.1993) จากพื้นฐานทางทฤษฎีร่วมกัน จึงส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้แต่อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนยังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนในหลายประเด็น เช่น สภาวะฤดูหนาวเท่านั้นที่สัตว์มีการจำศีล , แบคทีเรียมีการสร้างเอนโดสปอร์เพิ่มจำนวนเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์, สาขาสัณฐานวิทยาคือการศึกษาส่วนประกอบภายในโครงสร้างสิ่งมีชีวิต, แกะดอลลี่เกิดจากเทคนิคพันธุวิศวกรรม และ กฎและทฤษฎีสามารถเปลี่ยนแปลงไม่ได้เป็นต้น

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา ไม่ว่านักเรียนจะเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบใดหลังเรียนนักเรียนยังมีแนวคิดคลาดเคลื่อนบางส่วน เช่นงานวิจัยของอังคณา ปัทมพงศา (2555: 186-487)ได้ทำการพัฒนาแนวคิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงและมุมมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดแจ้งของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าหลังเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดที่ถูกต้องสูงมากขึ้น แต่ก็พบว่ายังมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนเพิ่มขึ้น ในเรื่องของปฏิกิริยาแสงและปฏิกิริยาการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ เช่นเดียวกับรุ่งนภา เอียงอุบล(2555: 109) ได้ทำการพัฒนาแนวคิดเรื่องกรดและเบสของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์จากผลการพัฒนาแนวคิดเรื่องกรดและเบส พบว่านักเรียนในกลุ่มที่มีความเข้าใจถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน เป็นนักเรียนที่พัฒนามาจากกลุ่มที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน และไม่เข้าใจแนวคิด เป็นประเด็นที่น่าสนใจถึงการหาสาเหตุว่าทำไมนักเรียนกลุ่มนี้ไม่สามารถเชื่อมโยงไปสู่แนวคิดที่ถูกต้องได้

ทั้งนี้แม้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะส่งเสริมให้มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ถูกสร้างขึ้นมาจากพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) โดยทฤษฎีนี้จะช่วยให้นักเรียนสร้างคำอธิบายแนวคิดนั้นมาเชื่อมโยงกับสิ่งที่ตนเองรู้มาผนวกเข้าด้วยกัน จนเป็นความเข้าใจที่ตนเองสร้างขึ้น (อังคณา ปัทมพงศา. 2555: 11) แต่หลังเรียนก็ยังคงพบปัญหาแนวคิดคลาดเคลื่อนอยู่

สาเหตุที่นักเรียนยังคงมีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนหลังเรียนอาจเนื่องมาจากในขั้นสร้างความสนใจร่วมกัน (Cooperative engagement)แม้ผู้สอนมีการใช้เทคนิคคำถาม ซึ่งส่วนใหญ่ถามเป็นรายบุคคล เช่น การเรียกเลขที่ตอบ แต่บ่อยครั้งที่นักเรียนที่สุ่มเรียกไม่กล้าตอบ เพราะกลัวผิด กลัวเพื่อนมองว่าตนเองตอบไม่ได้ ทำให้ผู้สอนไม่ทราบถึงความรู้เดิมและแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนก่อนเรียน ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่ยากต่อผู้สอน ถ้ายิ่งทราบแนวคิดที่คลาดเคลื่อนน้อย จะส่งผลต่อการสร้างแนวคิดใหม่ของนักเรียน เพราะแนวคิดเดิมของนักเรียนอาจจะเป็นแนวคิดที่คลาดเคลื่อน หรือแนวคิดนั้นยังไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้เพื่อเติมเต็มและปรับเปลี่ยนแนวคิดนั้นให้ถูกต้อง ตามหลักทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change theory) และอาจจะต้องมีกระตุ้นให้นักเรียนคิด และเกิดความไม่พอใจในแนวคิดเดิมที่คลาดเคลื่อน (Posner et al. 1982) ซึ่งแนวคิดเดิมที่ติดตัวนักเรียนมามีอิทธิพลค่อนข้างมาก ถ้าครูผู้สอนทราบแนวคิดเดิมของนักเรียนไม่ครอบคลุม จะส่งผลโดยตรงให้แนวคิดเดิมของนักเรียนนั้นยังคงคลาดเคลื่อนอยู่ต่อไป (Costu et al., 2010)ดังนั้นในขั้นสร้างความสนใจร่วมกันควรเพิ่มวิธีการรวบรวมคำตอบของเด็กให้มากขึ้น เช่นเปลี่ยนจากการตอบปากเปล่าเป็นการเขียนตอบอธิบาย เพื่อให้ทราบข้อมูลหรือความรู้เดิมให้มากที่สุด เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดเดิมของผู้เรียน ช่วยให้การปรับเปลี่ยนแนวคิดที่คลาดเคลื่อนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในขั้นการอธิบายร่วมกัน (Cooperative explanation) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องสร้างคำอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ร่วมกันโดยพื้นฐานของการจัดกลุ่มเป็นเด็กที่คละความสามารถ แต่นักเรียนบางคนมักไม่ตั้งใจ ไม่พยายามคิดเชื่อมโยงหลักฐานกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จึงไม่เห็นว่าแนวคิดที่กำลังเรียนอยู่นั้นถูกต้องและอธิบายเหตุการณ์ได้ดีกว่าแนวคิดเดิม ซึ่งตามหลักการเปลี่ยนแปลงแนวคิดนักเรียนจะปรับเปลี่ยนแนวคิดก็ต่อเมื่อเห็นว่าแนวคิดใหม่มีความสอดคล้องกับประสบการณ์เดิมและอธิบายปรากฏการณ์ได้ดีกว่า (Posner et al. 1982) ดังนั้นในขั้นการอธิบายร่วมกัน (Cooperative explanation) นักเรียนทุกคนต้องให้ความสำคัญว่าแนวคิดใหม่ที่ตนเองสร้างขึ้นนั้นมีความหมาย มีประโยชน์ สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้ดีกว่าแนวคิดเดิม ดังนั้นอาจจะมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่เห็นความสำคัญ หรือไม่ตั้งใจ ทำให้แนวคิดที่คลาดเคลื่อนนั้นยังคงอยู่ ครูผู้สอนอาจจะหาวิธีเพื่อจุดประเด็นย้ำว่า สิ่งที่กำลังทำนั้นดีและมีประโยชน์ เช่นการใช้ทฤษฎีแรงจูงใจ (Maslow's General Theory of Human; & Motivation) โดยความพยายามของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มถ้ามีเป้าหมายเดียวกัน ทุกคนตั้งใจไม่ละทิ้งหน้าที่ของตนเอง (Maslow,Abraham H. 1954: 80-106) ส่งผลให้สมาชิกทุกคนพยายามสร้างคำอธิบาย ซึ่งจุดนี้มีความสำคัญอย่างมาก ต่อกระบวนการที่จะนำไปสู่แนวคิดวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยแรงจูงใจอาจจะเป็นคะแนนหรือรางวัล ซึ่งการปรับการจัดการเรียนรู้ในสองขั้นตอนดังกล่าว อาจจะทำให้แนวคิดวิทยาศาสตร์บางส่วนที่ยังคลาดเคลื่อนอยู่ลดลงไปได้

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ การช่วยเหลือ การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียน ส่งเสริมให้เกิดการคิด การลงมือปฏิบัติ สามารถเชื่อมโยงแนวคิดเดิมไปสู่แนวคิดใหม่ได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์รวมถึงทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลได้

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

1. ด้านการจัดการเรียนการสอน

1.1 ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในด้านการทำงานร่วมกันของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ยังมีบางประเด็นจากผลสะท้อนของอนุทินที่น่าสนใจและสามารถพัฒนาขึ้นได้เช่น ความรู้สึกในการทำงาน การจัดการเวลา กระบวนการทำงาน และผลผลิตของงาน ดังนั้นผู้สอนอาจจะต้องอาศัยระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นในหลาย ๆ หน่วยการเรียนรู้เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ และเปลี่ยนให้นักเรียนมีทัศคติด้านลบกับการทำงานกลุ่มให้น้อยลง

1.2 ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในขั้นตอนการความสนใจร่วมกัน (Cooperative engagement)ยังไม่สามารถทราบถึงความรู้เดิมหรือแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนก่อนเรียนที่ชัดเจนและครอบคลุม ผู้สอนควรเพิ่มวิธีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนนอกจากการใช้เทคนิคคำถาม ควรเพิ่มการเขียนตอบอธิบาย เพื่อให้ได้ประเด็นความคลาดเคลื่อนมากขึ้น

1.3 ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในขั้นตอนการอธิบายร่วมกัน (Cooperative explanation) ควรมีการเสริมแรงเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากยังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่เห็นความสำคัญ หรือไม่ตั้งใจ ที่จะสร้างคำอธิบายทำให้แนวคิดที่คลาดเคลื่อนนั้นยังคงอยู่ ครูผู้สอนต้องย้ำว่าสิ่งที่กำลังทำนั้นดีและมีประโยชน์ อาจจะมีการให้คะแนนหรือรางวัลในขั้นนี้เพิ่มเติม

2. ด้านการวิจัย

2.1 ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีทั้งด้านที่แตกต่างและไม่แตกต่างทางสถิติจากนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นแต่เนื่องจากการวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต่อทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเท่านั้น ไม่ได้มุ่งเน้นที่จะหาปัจจัยหรือสาเหตุทำให้ยังไม่ทราบปัจจัยหรือสาเหตุที่แน่ชัด จึงควรทำการศึกษา

เพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่เกิดจากการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.2 จากผลการวิเคราะห์งานวิจัยนี้พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเกิดการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ แต่หลังจากการใช้ก็ยังพบแนวคิดที่คลาดเคลื่อนอยู่ ควรจะหาสาเหตุเพิ่มเติมว่าคลาดเคลื่อนจากประเด็นใดได้บ้าง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลวรรณกันยาประสิทธิ์. (2558). **5 คุณลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ (5 Essential features of inquiry)**.(เอกสารประกอบการสอนศูนย์วิทยาศาสตรศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ PDF).สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก http://sciedcenter.swu.ac.th/Portals/25/Documents/News/5 Essential features of inquiry_Kamonwan.pdf?timestamp=1434440007462

กรมวิชาการ. (2544). **เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ , 2545.

กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2541). **คู่มือการสอนทักษะชีวิตเพื่อป้องกันโรคเอดส์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี:กระทรวงสาธารณสุข.

กรมสุขภาพจิตอึ้ง วัยเรียนเครียดสะสม ฆ่าตัวตายปีละ170คน. (2559).ไทยรัฐออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก http://www.thairath.co.th/content/289132

กรรฑิมา เชาวตะ. (2555, กรกฎาคม-ธันวาคม).กระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของเด็กและเยาวชนผู้ก้าวพลาด. **วารสารศิลปศาสตร์**. ปีที่ 4 ฉบับที่ 2

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช2551** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กฤษณา ปัญญา. (2552). **การสร้างแบบวัดทักษะชีวิตของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่6**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2534). **มนุษยสัมพันธ์**. กรงุเทพฯ: รวมสาสน์การพิมพ์.

ขวัญยืน มูลศรี. (2548). **การสร้างแบบวัดทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่3**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

คเณศ จุลสุคนธ์. (2555). **ความสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพระหว่างบุคคลและการเป็นสมาชิกกลุ่มไม่เป็นทางการกับประสิทธิภาพในการทางานของพนักงาน**.สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จากjournal.rmutk.ac.th/index.php/rmutk/article/download/50/98

จรูญ ประทุมรุ่ง. (2545). **ผลของการใช้ชุดแนะแนวเพื่อพัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านวังยาว อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตรศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

จุฑารัตน์ แตงอ่อน. (2551). **แนวคิดเรื่องสมบัติของสารด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ**. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2560,จาก www.lib.ku.ac.th/KUCONF/2555/kc4908008.pdf

จุฬาลักษณ์ โสระพันธ์. (2553). **โมเดลเชิงสาเหตุของการใช้รูปแบบเป้าหมายทักษะชีวิตที่มีผลต่อคุณภาพนักเรียน**. สาขาวิชาวิจัยการศึกษาภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559 จากhttp://www.edu.chula.ac.th/ojed

เจิมจันทน์ ขวัญแก้ว. (2558). **การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**.การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

ชัยพรวิชชาวุธ. (2530). **เอกสารการสอนชุดวิชามนุษยศาสตร์กับสังคม**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2554).**วิธีสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: เอพริล เรนพริ้นติ้ง

ชุมสุข สุขหิ้น. (2553). **ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสุขในการทำงานของครูโรงเรียนเอกชนจังหวัดนครศรีธรรมราช**. การศึกษามหาบัณฑิต การบริหารการศึกษา กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ซารีนา พลสา. (2553). **การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. สารนิพนธ์กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ทิพย์รัตน์ มังกรทอง. (2558).**การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคSTAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559,จากhttps://www.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/.../30118

ทิศนา แขมมณี ; และคณะ. (2522). **กลุ่มสัมพันธ์.** กรุงเทพฯ: บูรพาศิลป์การพิมพ์.

..... (2550). **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธารทิพย์ ขุนทอง. (2555). **การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้7 ขั้นตอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มศูนย์พัฒนาวิชาการนาเฉลียง ห้วยโป่ง ยางงาม.** ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต(เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ธิดารัตน์ ศักดิ์วีระกุล. (2556). **เอกสารประกอบการสอนวิชา ED 332 ภาคเรียนที่ 1/2556 "ผู้มีความสามารถพิเศษ"**.สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ธีรวัฒน์ ผิวขม. (2554). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดย ใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

นันทนา วงษ์อินทร์. (2543). "**การพัฒนาอารมณ์**".รวมบทความทางวิชาการ EQ. กรุงเทพฯ: เดสก์ท๊อป.

นิภาพร ภูมิภู. (2556). **ผลของการจดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นต่อแนวคิดของนักเรียนชันมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบประสาท.** ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 11 กันยายน 2560, จาก http://www.lib.ku.ac.th/KUCONF/2559/KC5308021.pdf

เบญจพร ปัณฑพลังกูร. (2551, ตุลาคม).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. **วารสารหลักสูตรและการสอนทักษิณ**. ฉบับครบรอบ 40 ปี, 117-128

ประภัทสร บุญทวีกุลสวัสดิ์. (2553). **การพัฒนาแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเรื่อง การรับรู้ และตอบนอง โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบบ 5Es**. ปริญญานิพนธ์ (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ถ่ายเอกสาร.

ประภาวดี สืบสนธิ์. (2546). **การประเมินทรัพยากรสารสนเทศที่จัดหา. ในเอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศ หน่วยที่ 9-15**. พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี: สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ผลสำรวจพบเด็กไทยติดเกมอันดับ 1 ในประเทศแถบเอเชีย. (2557). สปริงนิวส์. สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2559,จากhttp://www.springnews.co.th/social/92174

พนิดา ผกานิรินทร์. (2544). **ตัวแปรที่เกี่ยวข้องเกี่ยวข้องกับสัมพันธภาพระหว่างบุคคลในการปฏิบัติงานพยาบาลวิชาชีพโรงพยาบาลตากสิน**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. จิตวิทยาการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

พัชรินทร์ ศรีพล.(2556). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2560,จาก digital_collect.lib.buu.ac.th › Home › Vol 9, No 2 (2556)

พิมพ์พันธ์เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ:แนวคิดวิธีการเทคนิคการสอน2**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปเมเจนเม้นท์จำกัด.

..... (2545). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (พว.).

..... (2558). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่21**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548: 24). **ทักษะ 5C การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภพเลาหไพบูลย์. (2537). **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ: เชียงใหม่คอมเมอร์เซียล.

..... (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภาสิณี ขุนรุ่งเรือง; และคณะ.(2558). **การศึกษาแนวคิดเรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก www.annualconference.ku.ac.th/cd53/11_017_O113.pdf

มนลดา กล่อมแก้ว. (2555). **การสร้างแบบวัดทักษะชีวิตสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

มุทิตาคงกระพันธ์. (2554). **การศึกษาอิทธิพลของการรับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การรับรู้การสนับสนุนจากองค์กรผ่านความผูกพันต่อองค์กร และความพึงพอใจในงานที่มีต่อการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่**. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต การจัดการภาครัฐและเอกชนวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานต์.(2545, ตุลาคม).สัมภาษณ์ประจำฉบับ. **สานปฏิรูป** ปีที่ 5 ฉบับที่ 55 หน้า 66-72

รวิกร แสงชำนิ. (2554). **รูปแบบการพัฒนาทุนมนุษย์ตามแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก www.surintech.ac.th/e-document/phocadownload/.../%20%20maslow.pdf

รุ่งนภา เอียงอุบล. (2555). **การพัฒนาแนวคิดเรื่องกรดและเบสของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์**. ปริญญานิพนธ์ (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

วนิดา ขาวมงคล เอกแสงศรี. (2546). **หลักการสอนการพัฒนาทักษะชีวิต**.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วราภรณ์ แย้มจินดา. (2547). **แนวคิดเรื่องการเปลี่ยนสถานะของสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

วันเพ็ญ บูรณสุข.(2555). **การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารญาณโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ครุศาสตรมหาบัณฑิตหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก grad.vru.ac.th/meeting_board/2555_12_meeting/PreWanpen.pdf

วันวิสา ทิพวัตร ; และคณะ. (2555).**การเปรียบเทียบทักษะชีวิต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมร่วมกับเทคนิคคำถาม R-C-A กับการสอนแบบปกติ**.วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคามสืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2559, จาก https://edu.msu.ac.th/jem/home/journal_file/318.pdf

วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**.กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี สฤษดิ์วงศ์.

วิชชุดา อ้วนศรีเมือง.(2554).**การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วินุรักษ์ สุขสำราญ.(2553). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ศรารัตน์ มุลอามาตย์. (2554).**การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการแบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

ศศิเทพ ปิติพรเทพิน ; และคณะ. (2555, มกราคม-มีนาคม). การส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแบ่งเซลล์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสร้างภาพเคลื่อนไหว. กรุงเทพฯ: **วารสารวิจัย มข** : ปีที่ 2 ฉบับที่ 1.หน้า115-130.

ศิริเดช สุชีวะ. (2550). **การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน.ในหนังสือชุดปฏิรูปการศึกษา"การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่"**บรรณาธิการโดย สุวิมล ว่องวานิช. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริพร กลิ่นทอง. (2553). **การศึกษาและพัฒนาสัมพันธภาพระหว่างบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีพฤติกรรมการติดเกมคอมพิวเตอร์ ด้วยการให้คำปรึกษาแบบกลุ่มตามทฤษฎีการวิเคราะห์สัมพันธภาพระหว่างบุคคล.**ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต จิตวิทยาการให้คำปรึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ.

สกล วรเจริญศรี. (2550). **การศึกษาทักษะชีวิตและการสร้างโมเดลกลุ่มฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียนวัยรุ่น**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (จิตวิทยาการให้คำปรึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). **เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเผยแพร่ ขยายผล และอบรมรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนร้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ :สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). **หนังสือเรียนสาระเพิ่มเติม วิชาชีววิทยา เล่ม 1**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: องค์การค้าของ สกสค. จัดพิมพ์ จำหน่าย. 2556.

สมพร คงวิมล (2558, มกราคม-มิถุนายน). กลยุทธ์การพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียน. **วารสารบริหารการศึกษา มศว**ปีที่ 12 ฉบับที่ 22 . หน้า 13-21
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สร้อยสน สกลรักษ์ ชาริณี ตรีวรัญญู และพรพิมล ศุขะวาที. (2552). **การเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบร่วมมือรวมพลัง (Cooperative learning and Collaborative learning) ในรูปแบบการสอนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เอกสารคำสอนรายวิชา 2716302 การออกแบบและการจัดการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สวรส ผลเล็ก. (2550). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5เทคนิค**. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. (2558). **แนวทางการจัดกิจกรรมทักษะชีวิตให้กับนักเรียนโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร**. สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2559, จาก www.bangkokeducation.in.th/cms/download/news/file/2048.pdf

สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. (2557). **บทวิเคราะห์งานวิจัยสถานการณ์เด็กติดเกม**. สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2559, จาก www.healthygamer.net.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **แนวทางการพัฒนาทักษะชีวิตบูรณาการการเรียนการสอน 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

..... (2554). **การเสริมสร้าง "ทักษะชีวิต"ตามจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนระดับประถมศึกษา-มัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). **รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เซเว่นพริ้นติ้ง.

สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด. (2549). **คู่มือเทคนิคการจัดกิจกรรมเพื่อสอนทักษะชีวิตสำหรับเยาวชน**. สืบค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2559, จาก http://nctc.oncb.go.th/new/index.php?option=com_content&view=article&id1366:ebook513&catid=246:ebook2&Itemid=289

สิริพงษ์ สินจิตร์. (2552). **การไตร่ตรองและผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้วิธีเรียนรู้ร่วมกัน**. วิทยานิพนธ์ ศศม.(ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สุคนธ์ สินธพานนท์; และ จินตนา วีรเกียรติสุนทร. (2556). **การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ สู่ประชาคมอาเซียน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุทธิดา จำรัส. (2552, สิงหาคม).การใช้แบบวัดแนวคิดวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้นเพื่อศึกษาความเข้าใจเรื่องโครงสร้างอะตอมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสบการณ์การเรียนรู้แตกต่างกัน. **วารสารวิจัย มข**. ฉบับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ปีที่ 14, ฉบับที่ 8. หน้า 709-723.

สุทธิรัตน์ ธีระวิวัฒน์.(2549, กันยายน-ธันวาคม).ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนกาญจนานุเคราะห์ จังหวัดกาญจนบุรี.**วารสารสุขศึกษา** ปีที่ 29 เล่มที่ 104.

สุพัชยา ปาทา (2554: 87)การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ . ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร

สุเมธ พงษ์เภตรา. (2553). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อสัมพันธภาพกับเพื่อนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสารสาสน์เอกตรา เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุรพลพยอมแย้ม. (2548). **จิตวิทยาสัมพันธภาพ**.กรุงเทพฯ บางกอก-คอมเทค อินเตอร์เทรด จำกัด

สุริยันยูโซ๊ะ. (2556, กรกฎาคม-ธันวาคม).รูปแบบกิจกรรมพัฒนาทักษะชีวิต 4H สำหรับเยาวชนในชุมชนเขตเมือง กรณีศึกษาเทศบาลนครยะลา. **วารสาร AL-NUR**บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอิสลามยะลา ปีที่ 8 ฉบับที่ 15.

สุวนิตย์ บุญเพ็งและคณะ. (2558). **การพัฒนาแนวคิดเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ตัวแทนความคิดที่หลากหลายร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก www.annualconference.ku.ac.th/cd53/11_023_O137.pdf

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2547).**การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(Cooperative Learning)**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด.บริษัทดวงกมล.

โสภนา สุดสมบูรณ์. (2551, มกราคม).ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในยุคสังคมแห่งความพอเพียงและยั่งยืนแบบไทยๆ. **วารสารเทคโนโลยีภาคใต้**ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 หน้า 28-31. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จากjournal.sct.ac.th/documents/journal11_5.PDF

องอาจนัยพัฒน์. (2548). **วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : สามลดา

อนงค์นาถ เสริมศิริ.(2558) **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานแบบทีมเวิร์ควิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก www.edu.ru.ac.th/images/edu_pdf/anongnat_26012559.pdf

อภิชาติจำรัสฤทธิรงค์; และคณะ.(2553). **สถานการณ์สุขภาพจิตคนไทย: ภาพสะท้อนสังคม** พิมพ์ครั้งที่ 1. นครปฐม : สถาบันวิจัยประชากรและสังคมมหาวิทยาลัยมหิดล (เอกสารทางวิชาการ / สถาบันวิจัยประชากรและสังคมมหาวิทยาลัยมหิดล. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จากwww.ipsr.mahidol.ac.th/ipsr/Contents/Books/.../406-Happiness.pdf

อลันต์ คงไทย และ จันทิมา อังคพณิชกิจ. (2556). คอนสตรัคติวิซึม:วิถีปฏิบัติการสร้างความรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม** การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 9 ,42-52.

อะริยา เลาหสุรโยธิน. (2551). **วิชาจิตวิทยาร่วมสมัย HG 020 / 01 / 51**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จากelearning2.utcc.ac.th/officialtcu/econtent/hg020/loadlesson1.pdf

อังคณา ปัทมพงศา. (2555). **การพัฒนาแนวคิดเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงและมุมมองธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ การสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดแจ้งของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. ปริญญานิพนธ์ (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ถ่ายเอกสาร

อัจฉรา ไชยโย. (2555, มิถุนายน-กันยายน).ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. **วารสารศึกษาศาสตร์ (มหาวิทยาลัยบูรพา)** ปีที่ 23, ฉบับที่ 3 .หน้า 151-161

อารมณ์ มัตตะเดช. (2543). **การศึกษาการใช้กลไกการปรับตัวด้านสัมพันธภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมศึกษา**. สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร การศึกษามหาบัณฑิต จิตวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อารีรัตน์ สุริโย; และคณะ. (2558).**การพัฒนาแนวคิดเรื่องการรักษาดุลยภาพในมนุษย์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน.** สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2559, จาก www.annualconference.ku.ac.th /cd53/11_046_O209.pdf

Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., Renner, J. W. and Marek, E. A. (1992) **Understanding and misunderstandings of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks**, Journal of Research in Science Teaching, 29, 105-120.

Afra, Osta and Zoubeir. (2007). **Students alternative conceptions about electricity and effect of inquiry – based teaching strategies**. International Journal of Science and Mathematics Education, (7), 103-132.

Bell, B.F. (1993). **Children science, constructivism and learning in science**. Gelong : Deakin University Press.

Biological Science Curriculum Society (BSCS). (1997). **BSCS biology: A human approach (first edition)**. Dubuque, IA: Kendall/Hunt Publishing Company.

Bulton. (1974). **Development Group Work with Adolescents**.London: University of Londonpress.

Carkhuff, RR. and Berenson, B.G. (1977). **Beyond Counseling and Therapy**. 2nd ed.

Chickering, S.W. (1993).**IEducation and Identity**.Sanfrancisco :Jossey Bass : 90.

Chung Teh Fan. (1952). **I tem Analysis**. New Jersey : Education Testing Service; Princeton.

Costu, B., Ayas, A., Niaz, M. (2010).**Promoting conceptual change in first year students' understanding of evaporation**.ChemEduc Res Pract.; 2555. 11(1): 5-16.

Cumming, H.H. (1969**). Improving Human Relation**. Washington D.C: National Council.

Danielle Mercedetti. (2010). **Connecting Social Skills and Cooperative Learning Education and Human Development Master's Theses Education and Human** Development The College at Brockport: State University of New YorkDigital Commons @Brockport Danielle Mercendetti The College at Brockport

EffandiZakaria and ZanatonIksan. (2006). **Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education**: A Malaysian Perspective. UniversitiKebangsaan, Selangor, Malaysia.Retrieved 19 May, 2015, from files.eric.ed.gov/fulltext/ED496240.pdf

Goleman, Daniel. (1998). **Working with Emotional Intelligence**. New York: Bantam Books.

Good, C. V. (1973). **Dictionary of Education**, Third Edition. New York: McGraw-Hill.

Haidar and M.R. Abraham. (1991). **A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter**. Journal of Research inScience Teaching 28(10): 919-938.

Haidar,A.H. (1997). **Prospective Chemistry Teachers' Conceptions of the Conservation of Matter and Relate Concepts**. Journal of Research in Science Teaching 34(2): 181-197.

Johnson, R.T. ;& Johnson, D. W. (1994). **Learning Together And Alone Cooperative , Competitive , and Individual Learning**.

Johns, Christopher (2000). **Becoming a Reflective Practitioner**. London: Blackwell Science.

José-Reyes Ruiz-Gallardo. (2012). **Influence of Cooperative Learning on Students' Self-Perception on Leadership Skills**: A Case Study in Science Education Higher Education Studies; 2(4):40.Retrieved 19 May, 2015, from files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1081293.pdf

Maslow, Abraham H. (1954). **Motivation and Personality**. New York : Harper and Row.

Mary Ransdel. (2003). **Using Cooperative Learning in Elementary Science Classrooms** . University of Memphis.Retrieved 19 May, 2015, from http://eric.ed.gov/?id=EJ842388

Muraya and kimamo. (2011). **Effects of cooperative learning approach on biology mean achievement scores of secondary school students in Machakos District**, Kenya. Retrieved 19 May, 2015, from http://eric.ed.gov/?id=EJ959469

Macarena Navarro-Pablo. (2015). **Teaching to training teachers through cooperative learning**, University of Seville, Spain. Retrieved 19 May, 2015, from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815014822

Moll, L. C. (2014).L.S. **Vygotsky and education**. New York: Routledge.

National Research Council.(2000).**Inquiry and the National Science Education Standards : A Guide for Teaching and Learning. Edited by Loucks-Horsley**, Steve Olson and Susan.Washington,D.C.: The National Academy Press.

Neeley, S. J. (2004). **A Model Comprehensive Development Guidance and Counselling.** Program for Texas Public School. Austin: Texas Education Agercy

Partnership for 21st Century Learning (P21).(2009). **Framework for 21st Century Learning**.Retrieved 19 May, 2015, from http://www.p21.org/our-work/p21-Framework

Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., Gertzog, W.A. (1982). **Accommodation of a scientific conception:Toward a theory of conceptual change**. Sci Ed.; 1982. 66(2): 211-227.

Richard M. Felder, and Rebecca Brent.(2007).**Cooperative Learning. Department of Chemical Engineering**, N.C. State University,Raleigh. Retrieved 19 May, 2015, from www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/.../felder/.../CLChapter

Slavin,Robert .E.(1995). **Cooperative Learning** : Theory ,Research,and Practice

Treagust D. F.(1995). **Diagnostic assessment of students' science knowledge. In S.M. Glynn and R. Duit (Eds.) Learning in science in the schools**: Research reforming practice 1, 327-346.

Treagust D.F.(1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science, **International Journal of Science Education**, 10, 159-169.

World Health Organization.(1997).**Life Skill Education For Childred and Adolescents Inschool**. Geneva: World Health Organization.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือ เพื่อทำปริญญานิพนธ์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตจำนวน 9 แผน
- แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต จำนวน 9 แผน
- แบบประเมินตนเอง เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน	ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์	ศูนย์วิทยาศาสตรศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรินทม์ งามนิยม	คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์ ดร.สุธาวัลย์ หาญขจรสุข	สถาบันวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์ ดร.ธนะกุลวรรณประเสริฐ	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. อาจารย์ ดร.วชิรศรณ์ แสงสุวรรณ	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
7. อาจารย์รัตน์สุณี สุขพณิชนันท์	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบประเมินตนเอง 5 ระดับ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
- วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

ตาราง18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1.การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	1.00
2.การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งชีวิต	+1	+1	+1	1.00
3. ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์	+1	+1	+1	1.00
4.กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	+1	+1	+1	1.00
5. ความหมายและสาขาทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
6.กระบวนการและเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม	+1	+1	+1	1.00
7. ชีวจริยธรรม	+1	+1	+1	1.00
8.องค์ความรู้ทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
9. การศึกษาชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**1.00**

ตาราง 19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านความสอดคล้องกับความถูกต้องของเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1.การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	1.00
2.การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งชีวิต	+1	+1	+1	1.00
3. ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์	+1	+1	+1	1.00
4.กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	+1	+1	+1	1.00
5. ความหมายและสาขาทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
6.กระบวนการและเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม	+1	+1	+1	1.00
7. ชีวจริยธรรม	+1	+1	+1	1.00
8.องค์ความรู้ทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
9. การศึกษาชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**1.00**

ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านความสอดคล้องกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1.การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	1.00
2.การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งชีวิต	+1	+1	+1	1.00
3. ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์	+1	+1	+1	1.00
4.กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	+1	+1	+1	1.00
5. ความหมายและสาขาทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
6.กระบวนการและเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม	0	+1	+1	0.66
7. ชีวจริยธรรม	0	+1	+1	0.66
8.องค์ความรู้ทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
9. การศึกษาชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**0.92**

ตาราง 21 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5ด้าน ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1.การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	1.00
2.การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งชีวิต	+1	+1	+1	1.00
3. ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์	+1	+1	+1	1.00
4.กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	+1	+1	+1	1.00
5. ความหมายและสาขาทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
6.กระบวนการและเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม	+1	+1	+1	1.00
7. ชีวจริยธรรม	+1	+1	+1	1.00
8.องค์ความรู้ทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
9. การศึกษาชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**1.00**

ตาราง 22 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ด้านความสอดคล้องกับความถูกต้องของเนื้อหา

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1.การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	1.00
2.การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งชีวิต	+1	+1	+1	1.00
3. ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์	+1	+1	+1	1.00
4.กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	+1	+1	+1	1.00
5. ความหมายและสาขาทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
6.กระบวนการและเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม	+1	+1	+1	1.00
7. ชีวจริยธรรม	+1	+1	+1	1.00
8.องค์ความรู้ทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
9. การศึกษาชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**1.00**

ตาราง 23 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ด้านความสอดคล้องกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1.การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	+1	+1	+1	1.00
2.การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งชีวิต	+1	+1	+1	1.00
3. ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์	+1	+1	+1	1.00
4.กลไกการรักษาดุลยภาพของพืชและสัตว์	+1	+1	+1	1.00
5. ความหมายและสาขาทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
6.กระบวนการและเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม	0	+1	+1	0.66
7. ชีวจริยธรรม	0	+1	+1	0.66
8.องค์ความรู้ทางชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
9. การศึกษาชีววิทยา	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**0.92**

ตาราง 24 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินตนเอง 5 ระดับ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

พฤติกรรมที่บ่งชี้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านภาวะผู้นำ				
1.1 นักเรียนเป็นแกนนำในการวางแผนการทำงานของกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00
1.2นักเรียนช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่ม ค้นพบวิธีที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่องานที่ทำร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00
1.3นักเรียนสามารถเปิดใจกว้างรับฟังความคิดเห็นส่วนใหญ่ของสมาชิกภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00
1.4เมื่อเกิดปัญหาการทำงานภายในกลุ่ม นักเรียนจะให้ทุกคนในกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา และยอมรับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00
1.5เมื่อเกิดปัญหานักเรียนจะไม่สนใจและละทิ้งสมาชิกภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00
ด้านการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ				
2.1 นักเรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง	+1	+1	+1	1.00
2.2 นักเรียนเข้าใจในหน้าที่ของตนเอง	+1	+1	+1	1.00
2.3 นักเรียนสามารถทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	1.00
2.4 นักเรียนเอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย	+1	+1	+1	1.00
2.5 เมื่อทำงานไม่เสร็จ นักเรียนจะรอลอกงานจากเพื่อน	+1	+1	+1	1.00
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง				
3.1 นักเรียนเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหาต่างๆ	+1	+1	+1	1.00
3.2 นักเรียนเชื่อมั่นในความคิดของตนเองในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00
3.3 นักเรียนมีความกล้าแสดงออกในการทำกิจกรรมต่าง ๆ	+1	+1	+1	1.00
3.4 นักเรียนไม่กล้าซักถามในประเด็นที่ตนเองสงสัยในชั้นเรียน	+1	+1	+1	1.00
3.5 เมื่อออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนจะรู้สึกกังวล	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 24 (ต่อ)

พฤติกรรมที่บ่งชี้	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ด้านการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น				
4.1 นักเรียนยอมรับความแตกต่างทางความคิดของสมาชิกภายในกลุ่มได้	+1	+1	+1	1.00
4.2 นักเรียนยอมรับพฤติกรรมของผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล	+1	+1	+1	1.00
4.3นักเรียนสามารถรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่ขัดแย้งกับความคิดและความรู้สึกของตนเองได้โดยปราศจากการใช้อารมณ์	+1	+1	+1	1.00
4.4 นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00
4.5นักเรียนไม่สบายใจเมื่อมีความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับความคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00
ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น				
5.1 นักเรียนมีความสุข สบายใจ เมื่อได้ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00
5.2 นักเรียนมีความชื่นชมยินดีกับความสำเร็จของกลุ่มร่วมกับเพื่อน	+1	+1	+1	1.00
5.3 นักเรียนสามารถเป็นที่ปรึกษาให้เพื่อนในกลุ่มได้	+1	+1	+1	1.00
5.4นักเรียนจะโทษเพื่อนที่ทำให้คะแนนในกลุ่มน้อย	+1	+1	+1	1.00
5.5นักเรียนชอบทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**1.00**

ตาราง 25 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ข้อ 1.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 2.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 3.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 4.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 5.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 6.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 7.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 8.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 9.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 10.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ11.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 12.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 13.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 14.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 15.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 16.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 17.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 18.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 19.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 20.	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**1.00**

ตาราง 26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสอดคล้องกับความถูกต้องของเนื้อหา เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์	**ผู้เชี่ยวชาญ**			(I.O.C.)
	คนที่ 1	**คนที่ 2**	**คนที่ 3**	
ข้อ 1.	+1	0	+1	0.66
ข้อ 2.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 3.	0	+1	+1	0.66
ข้อ 4.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 5.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 6.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 7.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 8.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 9.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 10.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ11.	+1	+1	0	0.66
ข้อ 12.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 13.	+1	0	+1	0.66
ข้อ 14.	+1	0	+1	0.66
ข้อ 15.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 16.	+1	+1	0	0.66
ข้อ 17.	0	+1	+1	0.66
ข้อ 18.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 19.	+1	+1	0	0.66
ข้อ 20.	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**0.86**

ตาราง 27 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ด้านความสอดคล้องกับความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์	ผู้เชี่ยวชาญ			(I.O.C.)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
ข้อ 1.	+1	0	+1	0.66
ข้อ 2.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 3.	0	+1	+1	0.66
ข้อ 4.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 5.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 6.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 7.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 8.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 9.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 10.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ11.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 12.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 13.	+1	0	+1	0.66
ข้อ 14.	+1	0	+1	0.66
ข้อ 15.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 16.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 17.	0	+1	+1	0.66
ข้อ 18.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 19.	+1	+1	+1	1.00
ข้อ 20.	+1	+1	+1	1.00
ค่าความสอดคล้องโดยรวม				**0.91**

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p)และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.80	0.22	11	0.51	0.33
2	0.80	0.20	12	0.80	0.22
3	0.72	0.25	13	0.69	0.25
4	0.80	0.21	14	0.60	0.41
5	0.80	0.34	15	0.72	0.44
6	0.66	0.26	16	0.69	0.31
7	0.36	0.55	17	0.60	0.38
8	0.42	0.45	18	0.80	0.26
9	0.80	0.33	19	0.27	0.22
10	0.72	0.22	20	0.80	0.20

ภาคผนวก ค

- แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
- แบบประเมินตนเอง 5 ระดับ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

แบบวัดแนวคิด เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

แบบวัดประกอบด้วยข้อคำถาม คำตอบแบบ 2 ตัวเลือก และเหตุผลประกอบคำตอบ ในการตอบคำถามให้นักเรียนเลือกคำตอบ

1. เลือกข้อคำตอบที่ถูกต้อง **<u>เพียงข้อเดียวเท่านั้น</u>** โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมในข้อที่พิจารณา
2. เลือกเหตุผลประกอบคำตอบทั้งหมด **<u>2 เหตุผล</u>** โดยให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมในข้อที่พิจารณา และหากเหตุผลของนักเรียนแตกต่างไปจากตัวเลือกที่กำหนด ให้นักเรียนเขียนเหตุผลของนักเรียนเอง ลงในช่องเหตุผลอื่นๆ

---

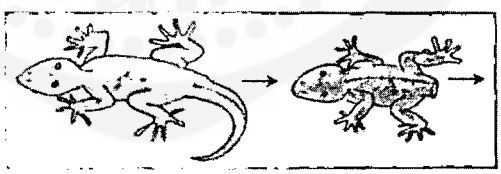
1. ข้อใดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีการสืบพันธุ์ ได้ตามเกณฑ์คุณลักษณะของสิ่งมีชีวิต

   1. ไวรัส 2. แบคทีเรีย

   เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

   1. มีการสร้างเอนโดสปอร์เพิ่มจำนวนเพื่อใช้ในการสืบพันธุ์
   2. สืบพันธุ์ได้โดยอยู่หรือไม่อยู่ภายใต้ผู้ถูกอาศัย(Host)ก็ได้
   3. สามารถสืบพันธุ์ได้ด้วยตนเองและมีโครงสร้างองค์ประกอบของเซลล์
   4. สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งออกเป็นสองส่วน(binary fission)
   5. เหตุผลอื่นๆ.....

2. จากภาพดังกล่าวถือว่าเป็นการสืบพันธุ์หรือไม่



แหล่งที่มา : หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 1

   1. เป็นการสืบพันธุ์ 2. ไม่เป็นการสืบพันธุ์

   เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

   1. สิ่งมีชีวิตมีจำนวนเท่าเดิม
   2. เป็นกระบวนการงอกใหม่เพื่อซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ
   3. เป็นการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและสิ่งมีชีวิตมีจำนวนเพิ่มขึ้น
   4. สิ่งมีชีวิตมีจำนวนเพิ่มขึ้นและมีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ
   5. เหตุผลอื่นๆ.....

3. ข้อใดจัดเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต

1. การลอกคราบของแมลง 2. ตำลึงเลื้อยพันหลัก

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นกระบวนการที่พบได้ในสัตว์เท่านั้น
2. เป็นการเจริญเติบโตและอยู่ในขั้นตอนของวงชีวิต
3. เป็นการปรับสรีรวิทยา เพื่อให้อยู่รอดในสิ่งแวดล้อม
4. เป็นกระบวนการที่ตอบสนองต่อการสัมผัสของวัตถุหรือหลักพัน
5. เหตุผลอื่นๆ.....

4. ข้อใด**ไม่**จัดว่าเป็นคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต

1. การเคลื่อนที่ 2. การมีอายุขัย

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่มีอายุขัย
2. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถเคลื่อนที่ได้
3. สิ่งมีชีวิตบางประเภทเคลื่อนที่ไม่ได้แต่สามารถเคลื่อนไหวได้
4. การเคลื่อนที่ไม่ได้เป็นสิ่งที่สำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบางชนิด
5. เหตุผลอื่นๆ.....

5. สิ่งมีชีวิตต้องการสารอาหารและพลังงาน โดยแหล่งพลังงานส่วนใหญ่บนโลกได้จากกระบวนการใด

1. Chemosynthesis 2. Photosynthesis

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. การสังเคราะห์เชิงเคมีส่วนใหญ่เกิดในพืชและแบคทีเรีย
2. แบคทีเรียเป็นแหล่งพลังงานได้โดยการสังเคราะห์ทางเคมี
3. พืชและสาหร่ายเป็นแหล่งพลังงานหลักเกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงคือการเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงาน
   เคมีทำให้สิ่งมีชีวิตมีพลังงานเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต
5. เหตุผลอื่นๆ.....

6. เนื้อเยื่อชั้นนอก (ectoderm) มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ประสาท คือกระบวนในข้อใด

1. cell division 2. differentiation

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. มีการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส
2. เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์
3. มีการแบ่งเซลล์และเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ
4. เป็นการพัฒนาเปลี่ยนแปลงของเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะอย่าง
5. เหตุผลอื่นๆ.....

7. ข้อใดคือการรักษาดุลยภาพของปลาน้ำจืด

1. ปัสสาวะมาก 2. ปัสสาวะน้อย

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. ปัสสาวะปริมาณมากแต่เจือจางเพื่อรักษาสมดุลเกลือแร่
2. ปลาจะรักษาสมดุลโดยการกินน้ำเข้าไปเยอะๆมีผลต่อปริมาณปัสสาวะ
3. น้ำจากด้านนอกออสโมซิสเข้าสู่ร่างกายทำให้ปริมาณน้ำในร่างกายเกิน
4. น้ำด้านในร่างกายออสโมซิสเข้าสู่ภายนอกทำให้ปริมาณน้ำในร่างกายน้อย
5. เหตุผลอื่นๆ.....

8. จากภาพแสดงการจัดลำดับโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตระดับใด



1. population
2. community

แหล่งที่มา : http://www.nature.com/ncomms/2014

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. สิ่งมีชีวิตมีเพียงสปีชีส์เดียว
2. สิ่งมีชีวิตมีตั้งแต่ 2 สปีชีส์ขึ้นไป
3. สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ร่วมกันในพื้นที่และช่วงเวลาเดียวกัน
4. เป็นระบบนิเวศที่มีการอยู่ร่วมกันทั้งสิ่งมีชีวิตทางกายภาพและชีวภาพ
5. เหตุผลอื่นๆ.....

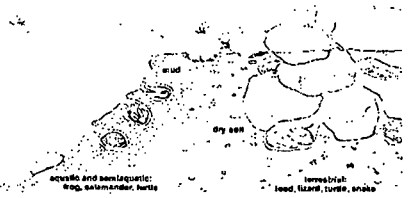
9. พืชในกลุ่ม xerophyte มีลักษณะการปรับตัวเพื่อรักษาสมดุลน้ำได้อย่างไร

1. ปากใบจมลึกกว่าระดับผิวใบ 2. ปากใบเหนือกว่าระดับผิวใบ

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นพืชทั่วไปโครงสร้างของปากใบอยู่เหนือกว่าระดับผิวใบ
2. เป็นพืชที่อาศัยในแหล่งน้ำมีการคายน้ำปริมาณมากเพื่อรักษาสมดุล
3. เป็นพืชในพื้นที่แห้งแล้งมีการปรับโครงสร้างเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ
4. ลักษณะโครงสร้างของใบต้องมีความจำเพาะอาจมีสารเคลือบใบหรือมีการ
ลดรูปของใบ
5. เหตุผลอื่นๆ.....

10. จากภาพเป็นการจำศีลของสิ่งมีชีวิตหรือไม่



แหล่งที่มา : http:// www.pinterest.com

1. เป็น 2. ไม่เป็น

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นการจำศีลฤดูหนาวเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม
2. เป็นการจำศีลฤดูร้อนเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม
3. มีกระบวนการรักษาเมแทบอลิซึมในร่างกาย
4. การดำรงชีวิตแบบปกติในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม
5. เหตุผลอื่นๆ.....

11. การศึกษาโครงสร้างของใบพืชที่ตัดตามขวางพบว่ามีส่วนประกอบของเซลล์คุม พาลิเสดเซลล์ สปันจีเซลล์ และกลุ่มของมัดท่อลำเลียง จัดเป็นการศึกษาชีววิทยาสาขาใด

1. สัณฐานวิทยา 2. กายวิภาคศาสตร์

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นการศึกษาระบบต่างๆของพืช เช่น ระบบลำเลียง
2. เป็นการศึกษาโครงสร้างลักษณะภายในของเซลล์พืช
3. เป็นการศึกษาโครงสร้างลักษณะภายนอกของเซลล์พืช
4. เป็นการผ่าหรือเฉือนเพื่อศึกษารูปร่างและลักษณะของสิ่งมีชีวิต
5. เหตุผลอื่นๆ.....

12. ขณะเดินป่าพบด้วงชนิดหนึ่งแต่ลักษณะบางอย่างไม่ชัดเจน และไม่ทราบว่ามีพิษหรือไม่ นักเรียนควรสอบถามข้อมูลจากบุคคลข้อใด

1. นักกีฏวิทยา 2. นักสังขวิทยา

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะ วงจรชีวิต ของแมลง
2. เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีต่างๆภายในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
3. เป็นการศึกษาเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะ ประโยชน์และโทษของปรสิต
4. เป็นการศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของแมลง

5. เหตุผลอื่นๆ.....

13. ชีววิทยา หมายถึงข้อใด

1. มาจากภาษากรีกเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต
2. มาจากภาษาละติน เป็นการศึกษาสิ่งมีชีวิต

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นการศึกษาเฉพาะแต่สิ่งมีชีวิตเท่านั้น
2. เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต
3. bios แปลว่าความรู้และ logos แปลว่าชีวิต
4. bios แปลว่าชีวิตและ logos แปลว่าความคิด
5. เหตุผลอื่นๆ.....

14. กฎและทฤษฎีสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่

1. ไม่ได้ 2. ได้

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. กฎและทฤษฎีเป็นองค์ความรู้ที่มีความเป็นพลวัตร
2. ทฤษฎีเป็นคำบรรยายเมื่อผ่านเป็นการตรวจสอบจะพัฒนามาเป็นกฎ
3. เมื่อมีหลักฐานอื่นมายืนยันหรือสนับสนุนที่ดีและชัดเจนกว่าของเดิม
4. ของเดิมเป็นอย่างไรปัจจุบันย่อมเป็นเช่นนั้นเสมอ เพราะผ่านกระบวนการตรวจสอบแล้วได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง
5. เหตุผลอื่นๆ.....

15. หัวใจสำคัญในการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือข้อใด

1. การตั้งปัญหา 2. การทดลอง

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. การตั้งปัญหาย่อมสำคัญกว่าการแก้ปัญหา
2. การทดลองนำมาสู่คำตอบที่ถูกต้องมีเหตุและผล
3. ทุกปัญหาที่สงสัยไม่จำเป็นต้องมาจากการตั้งปัญหาก่อนเสมอ
4. การค้นหาคำตอบหรือองค์ความรู้เริ่มมาจากการตั้งปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ
5. เหตุผลอื่นๆ.....

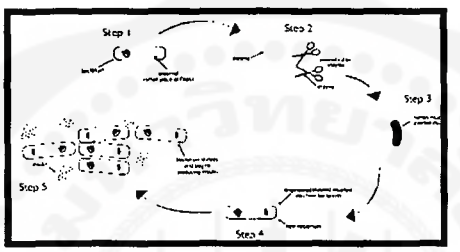
16. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่เกิดจากเทคนิคพันธุวิศวกรรม (genetic engineering)

1. แกะดอลลี่ 2. ฝ้ายบีที

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. มีการใช้เทคนิคดีเอ็นเอสายผสม (recombinant DNA)
2. มีลักษณะเหมือนเดิมทุกประการ และมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น
3. เป็นกระบวนการตัดต่อยีน ซึ่งปกติก็สามารถเกิดขึ้นในธรรมชาติได้
4. มีกระบวนการตัดต่อยีนลักษณะที่ต้องการไปใส่ในอีกสิ่งมีชีวิตหนึ่ง
5. เหตุผลอื่นๆ.....

17. จากภาพขั้นตอนที่ 2 ใช้เอนไซม์ชนิดใด



แหล่งที่มา : http://blogs.swa-jkt.com/swa/genetic-engineering

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. เป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการตัดลำดับของเบสที่มียีนที่ต้องการ
2. เป็นเอนไซม์ที่ใช้ในการเชื่อมยีนที่ต้องการลงในดีเอ็นเอพาหะ
3. เป็นเอนไซม์ที่สามารถพบได้ในแบคทีเรีย
4. เป็นเอนไซม์ที่อยู่ในพลาสมิดของไวรัส
5. เหตุผลอื่นๆ.....

18. การกระทำในข้อใดที่ถือว่าผิดชีวจริยธรรมมากที่สุด

1. เมื่อใช้สัตว์ทดลองแล้ว สมชายทำการฆ่าสัตว์โดยไม่คำนึงถึงรูปแบบวิธี
2. สมหญิงตั้งครรภ์และพบว่าทารกที่ลักษณะผิดปกติ จึงต้องการทำแท้ง

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. สัตว์ทดลองแล้วยังไงก็ต้องทำลาย วิธีใดก็ได้เพราะตายเหมือนกัน
2. เมื่อมีความจำเป็นต้องทำลายสัตว์ทดลองควรให้ตายอย่างสงบไม่ทรมาน

3. ทารกที่มีความผิดปกติ หากครอบครัวไม่พร้อม ไม่สามารถเลี้ยงดูได้ ควรจะปรึกษาแพทย์เพื่อทำการตัดสินใจ
4. รูปแบบวิธีที่ทำลายต้องไม่ทารุณ เพราะสัตว์ก็มีความเจ็บปวดเหมือนมนุษย์
5. เหตุผลอื่นๆ.....

19. "อุณหภูมิมีผลต่อการสลายน้ำตาลของยีสต์ในน้ำสับปะรด ดังนั้นอุณหภูมิที่แตกต่างกันย่อมมีผลต่ออัตราการเกิดแก๊ส CO_2 ที่ได้จากการสลายน้ำตาลของยีสต์แตกต่างกัน" นักเรียนคิดว่าข้อความ ดังกล่าวจัดเป็นอะไร

1. สมมติฐาน 2. การตรวจสอบสมมติฐาน

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. สามารถชี้แนะแนวการตรวจสอบได้
2. มีความเป็นเหตุเป็นผลและสอดคล้องกับข้อเท็จจริง
3. สมมติฐานต้องขึ้นต้นด้วยคำว่า "ถ้า..... ดังนั้น....."
4. มีกระบวนการทดลองที่ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม
5. เหตุผลอื่นๆ.....

20. ปัญหาทุกอย่างที่สงสัยสามารถแก้ปัญหาหรือหาคำตอบได้จากการทดลองใช่หรือไม่

1. ใช่ 2. ไม่ใช่

เหตุผลที่เลือกตอบข้อนี้เพราะ

1. การทดลองอาจจะไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดในการค้นหาหรือพิสูจน์คำตอบ
2. ทุกปัญหาต้องมีการตั้งสมมติฐานและออกแบบกระบวนการทดลอง
3. เมื่อมีปัญหาต้องมีการตั้งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
4. การแก้ปัญหาบางครั้งสามารถเกิดจากการค้นหาคำตอบจาก กระบวนการ อื่นๆได้
5. เหตุผลอื่นๆ.....

แบบประเมินตนเองของนักเรียน
เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

คำชี้แจง

1. แบบประเมินตนเองฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถทางด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559

2. โปรดตอบแบบประเมินตนเองตามสภาพความเป็นจริงและครบทุกข้อโดยใช้เกณฑ์ระดับคุณภาพจากระดับคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดให้

3. แบบประเมินตนเองวัดความสามารถทางด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลฉบับนี้ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ยึดกรอบแนวคิดองค์ประกอบความสามารถทางด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 5 องค์ประกอบ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นดังนี้

ด้านภาวะผู้นำ	จำนวน 6 ข้อ
ด้านการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ	จำนวน 6 ข้อ
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง	จำนวน 6 ข้อ
ด้านการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น	จำนวน 6 ข้อ
ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข	จำนวน 6 ข้อ

คำชี้แจงในการตอบ

ตอนที่ 1ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย √ลงในช่องแสดงสถานภาพของนักเรียน

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย √ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือการปฏิบัติของนักเรียนที่สุดเพียงช่องเดียว และกรุณาตอบทุกข้อในการตัดสินใจตอบขอให้นักเรียนพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ระดับ 5 หมายถึง พฤติกรรมนั้นตรงกับความเป็นจริงหรือการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง พฤติกรรมนั้นตรงกับความเป็นจริงหรือการปฏิบัติของนักเรียนมาก
ระดับ 3 หมายถึง พฤติกรรมนั้นตรงกับความเป็นจริงหรือการปฏิบัติของนักเรียนปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง พฤติกรรมนั้นตรงกับความเป็นจริงหรือการปฏิบัติของนักเรียนน้อย
ระดับ 1 หมายถึง พฤติกรรมนั้นตรงกับความเป็นจริงหรือการปฏิบัติของนักเรียนน้อยที่สุด

ขอขอบคุณในความร่วมมือ
ผู้วิจัย

แบบประเมินตนเองของนักเรียน

เรื่อง ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ตอนที่ 1 สถานภาพของนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องแสดงสถานภาพของนักเรียน

1. เพศ

☐ 1) ชาย 2) หญิง

2. ภูมิลำเนาเดิม

☐ 1) ภาคเหนือ จังหวัด..... 2) ภาคใต้ จังหวัด.....

3) ภาคตะวันออก จังหวัด..... 4) ภาคกลาง จังหวัด.....

5) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัด.....

3. ประสบการณ์ในต่างประเทศ

1) เคย ประเทศ.....ระยะเวลา.....

2) ไม่เคย

4. ประสบการณ์การได้รับตำแหน่งในห้องเรียน

1) เคย

ประธานนักเรียน หัวหน้าห้อง รองหัวหน้าห้อง

2) ไม่เคย

3) อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 แบบประเมินตนเองวัดความสามารถทางด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย √ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือการปฏิบัติของนักเรียนที่สุดเพียงช่องเดียว

ด้าน	พฤติกรรมที่บ่งชี้	ระดับข้อเท็จจริง/การปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
1	ด้านภาวะผู้นำ					
	1.1 นักเรียนเป็นแกนนำในการวางแผนการทำงานของกลุ่ม					
	1.2 นักเรียนช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่ม ค้นพบวิธีที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่องานที่ทำร่วมกัน					
	1.3 นักเรียนสามารถเปิดใจกว้างรับฟังความคิดเห็นส่วนใหญ่ของสมาชิกภายในกลุ่ม					
	1.4 เมื่อเกิดปัญหาการทำงานภายในกลุ่ม นักเรียนจะให้ทุกคนในกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา และยอมรับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม					
	1.5เมื่อเกิดปัญหานักเรียนจะไม่สนใจและละทิ้งสมาชิกภายในกลุ่ม					

ตอนที่ 2 แบบประเมินตนเองวัดความสามารถทางด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

ด้าน	พฤติกรรมที่บ่งชี้	ระดับข้อเท็จจริง/การปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
2	**ด้านการเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนที่รับผิดชอบ**					
	2.1 นักเรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง					
	2.2 นักเรียนเข้าใจในหน้าที่ของตนเอง					
	2.3 นักเรียนสามารถทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด					
	2.4 นักเรียนเอาใจใส่ต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
	2.5เมื่อทำงานไม่เสร็จ นักเรียนจะรอลอกงานจากเพื่อน					
3	**ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง**					
	3.1 นักเรียนเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหาต่างๆ					
	3.2 นักเรียนเชื่อมั่นในความคิดของตนเองในการทำงาน					
	3.3 นักเรียนมีความกล้าแสดงออกในการทำกิจกรรมต่าง ๆ					
	3.4 นักเรียนไม่กล้าซักถามในประเด็นที่ตนเองสงสัยในชั้นเรียน					
	3.5 เมื่อออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนจะรู้สึกกังวล					
4	**ด้านการเคารพในความแตกต่างของผู้อื่น**					
	4.1 นักเรียนยอมรับความแตกต่างทางความคิดของสมาชิกภายในกลุ่มได้					
	4.2 นักเรียนยอมรับพฤติกรรมของผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล					
	4.3 นักเรียนสามารถรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่ขัดแย้งกับความคิดและความรู้สึกของตนเองได้โดยปราศจากการใช้อารมณ์					
	4.4 นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม					
	4.5 นักเรียนไม่สบายใจเมื่อมีความคิดเห็นที่ขัดแย้งกับความคิดของนักเรียน					
5	**ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น**					
	5.1 นักเรียนมีความสุข สบายใจ เมื่อได้ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น					
	5.2 นักเรียนมีความชื่นชมยินดีกับความสำเร็จของกลุ่มร่วมกับเพื่อน					
	5.3 นักเรียนสามารถเป็นที่ปรึกษาให้เพื่อนในกลุ่มได้					
	5.4 นักเรียนจะโทษเพื่อนที่ทำให้คะแนนในกลุ่มน้อย					
	5.5 นักเรียนชอบทำงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม					

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

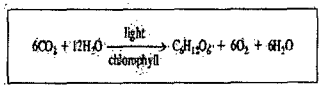
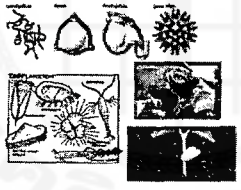
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(TGT) เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

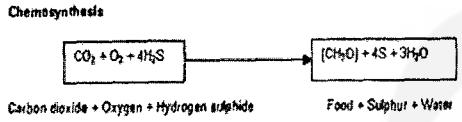
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 30241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4

วัน..... พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เวลา .....น. เรื่องการจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ**จุดประสงค์การเรียนรู้**เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1.จำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 3. จำแนกรูปแบบกระบวนการสร้างอาหารของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 3. ยกตัวอย่างประเภทของสิ่งมีชีวิตได้ (K)

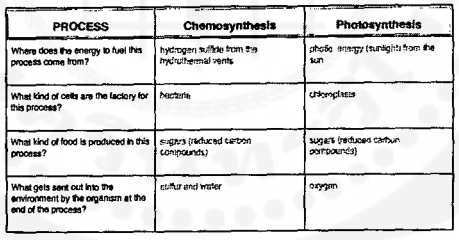
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต ประเภทของสิ่งมีชีวิต มี 2 ประเภท ได้แก่ 1. Autotrophic organism Photosynthesi Chemosynthesis 2. Heterotrophic organism	ประเภทของสิ่งมีชีวิต มี 2 ประเภท ได้แก่ 1. Autotrophic organism : สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ โดยสามารถสร้างขึ้น ได้จากกระบวนการดังนี้ 1.1 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis)พบได้ในพืชสาหร่ายแพลงก์ตอนพืช โดยการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในกระบวนการสังเคราะห์  	**1. การสร้างความสนใจร่วมกัน (Engagement together)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากภาพนักเรียนสังเกตพบว่ามีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง **(แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สลอท ต้นไม้)** 1.2 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่สามารถสร้างอาหารเองได้**(ต้นไม้ แพลงก์ตอนพืช)** 1.3 ต้นไม้และแพลงก์ตอนพืชสามารถสร้างอาหารด้วยกระบวนการใด**(กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท) 3. ใบกิจกรรม เรื่อง ประเภทของสิ่งมีชีวิต	1. สังเกตจากตอบคำถามและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน 2. แบบฝึกหัดจากใบกิจกรรม	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียนการตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นการมีส่วนร่วม80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2. ความถูกต้องของแบบฝึกหัดเกิน 80%

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	1.2 กระบวนการสังเคราะห์ทางเคมี (Chemosynthesis) พบได้ในแบคทีเรีย  2. Heterotrophic organism : สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้สามารถแบ่งประเภทตามอาหารที่กินได้ 2.1 ผู้บริโภคที่กินพืชเป็นอาหาร (Herbivore) 2.2 ผู้บริโภคที่กินสัตว์เป็นอาหาร (Carnivore) 2.3 ผู้บริโภคที่กินทั้ง พืชและสัตว์ (Omnivore) 2.4 ผู้บริโภคที่กินซากพืชซากสัตว์(Detritivore or Scarvenger)	1.4 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้**(แพลงก์ตอนสัตว์ สลอท)** 1.5 แพลงก์ตอนสัตว์ และสลอทไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ จำต้องทำอย่างไรจึงจะมีชีวิตอยู่ได้ **(ต้องกินอาหารเข้าไป)** 2. นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตนอกจากต้นไม้และแพลงก์ตอนพืชมีสิ่งมีชีวิตใดบ้างที่สามารถสร้างอาหารเองได้ และจำเป็นต้องสร้างอาหารด้วยการสังเคราะห์ด้วยแสงอย่างเดียวหรือไม่เพราะเหตุใด(ให้นักเรียนตอบลงในสมุด) **2. การสำรวจและค้นหาร่วมกัน (Exploration together)** 1. แบ่งกลุ่มนักเรียน ทั้งหมด 10 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยสมาชิกในกลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) และให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมร่วมกัน เรื่อง ประเภทของสิ่งมีชีวิต 3. เมื่อนักเรียนศึกษาใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนแยกย้าย เป็นตัวแทนของกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งตามความสามารถ เช่น			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		• สมาชิกหมายเลข 1 กลุ่มคนเก่งที่สุด • สมาชิกหมายเลข 2 กลุ่มคนเก่ง • สมาชิกหมายเลข 3 กลุ่มคนปานกลาง • สมาชิกหมายเลข 4 กลุ่มคนอ่อน 4. นักเรียนกลุ่มคน(เก่ง-กลาง-อ่อน)จะไปรวมกับเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ 5. เมื่อรวมกลุ่มเรียบร้อยแล้วให้สมาชิกในกลุ่มเริ่มการแข่งขัน การตอบ 10 คำถาม ดังนี้ • สมาชิกคนแรกของกลุ่มจับคำถามแล้วทำการอ่านคำถาม เพื่อให้สมาชิกคนถัดไปทางซ้ายมือได้ตอบ เมื่อเพื่อนตอบแล้วสมาชิกคนที่1ที่อ่านคำถามจะเป็นผู้เฉลยคำตอบด้วย • เมื่อวนไปทางซ้ายจนครบทุกคนภายในกลุ่มมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ • เกณฑ์การให้คะแนน ○ สมาชิกคนแรกที่ตอบถูกได้ 2 คะแนน ○ สมาชิกตอบถูกคนถัดไปได้ 1 คะแนน ○ สมาชิกที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		• เมื่อสิ้นสุดการแข่งขัน ให้รวมคะแนนของตนเองดังนี้ ○ คะแนนสูงสุดอันดับ 1 ได้ 10 คะแนน ○ คะแนนสูงสุดอันดับ 2 ได้ 8 คะแนน ○ คะแนนสูงสุดอันดับ 3 ได้ 5 คะแนน ○ คะแนนสูงสุดอันดับ 4 ได้ 4 คะแนน • เมื่อแข่งขันเสร็จสิ้นสมาชิกกลับไปเข้ากลุ่มเดิม และนำคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของทุกคนมารวมกัน กลุ่มใดคะแนนรวมสูงสุดกลุ่มนั้นได้รับรางวัล **3. การอธิบายร่วมกัน (Explanation together)** 1. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบจากการแข่งขันและคำถามจากใบกิจกรรม ดังนี้ 1.1 จากการศึกษาใบกิจกรรม นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง **(2 ประเภท คือ สร้างอาหารเองได้ และสร้างเองไม่ได้)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		1.2 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างสร้างอาหารด้วยตนเองได้**(พืช สาหร่าย แพลงก์ตอนพืช แบคทีเรียบางชนิด)** 1.3 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ **(แพลงก์ตอนสัตว์ เสือ กระต่าย ไส้เดือนดิน)** 1.4 กระบวนการสร้างอาหารของสิ่งมีชีวิตมีกี่รูปแบบ อะไรบ้าง **(2 รูปแบบ คือ การสังเคราะห์ด้วยแสงและการสังเคราะห์ทางเคมี)** 2. หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงความเหมือนและความแตกต่างของรูปแบบกระบวนการสร้างอาหารของสิ่งมีชีวิต **4. การขยายความรู้ร่วมกัน** **(Elaboration together)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมในเรื่องของเกณฑ์ที่ใช้จำแนกของสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ในกลุ่ม Heterotrophic organism • ผู้บริโภคที่กินพืชเป็นอาหาร (Herbivore) • ผู้บริโภคที่กินสัตว์เป็นอาหาร (Carnivore)			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		• ผู้บริโภคที่กินทั้ง พืชและสัตว์ (Omnivore) • ผู้บริโภคที่กินซากพืชซากสัตว์(Detritivore or Scarvenger) 2. โดยมีการเชื่อมโยงในรูปร่างของฟันและระบบทางเดินอาหารเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น **5.การประเมินผลร่วมกัน** **(Evaluation together)** 1. ครูมีการประเมินจากตอบคำถามจากใบกิจกรรม  2. การสังเกตจากการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน			

PROCESS	Chemosynthesis	Photosynthesis
Where does the energy to fuel this process come from?	hydrogen sulfide from the hydrothermal vents	photo energy (sunlight from the sun
What kind of cells are the factory for this process?	bacteria	chloroplasts
What kind of food is produced in this process?	sugars (reduced carbon compounds)	sugars (reduced carbon compounds)
What gets sent out into the environment by the organism at the end of the process?	sulfur and water	oxygen

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(STAD) เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 30241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4

วัน..... พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เวลา .....น. เรื่องลักษณะของสิ่งมีวิตจำนวน 100 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1. อธิบายคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 2. เปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตได้ (K) 3. จำแนกเกณฑ์ที่ใช้ในการระบุคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตได้ (K)

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต 1.มีการสืบพันธุ์ 2. การรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า 3.การเจริญเติบโตอายุขัยและขนาดที่จำกัด 4. มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในร่างกาย 5.การรักษาดุลยภาพ 6.มีการจัดระบบ 7.ลักษณะจำเพาะ	**ลักษณะของสิ่งมีชีวิต** **1. สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์** สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีการสืบพันธุ์เพื่อสร้างสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ เป็นการดำรงเผ่าพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป **2. สิ่งมีชีวิตต้องการสารอาหารและพลังงาน** เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการ เมแทบอลิซึม (metabolism) ในอาหารมีสารอาหารช่วยเสริมสร้างให้ร่างกายเจริญเติบโต ซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่ชำรุด สารอาหาร เหล่านี้ บางชนิดสลายแล้วให้พลังงานเพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของร่างกาย	**1. การสร้างความสนใจร่วมกัน (Engagement together)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากภาพนักเรียนสังเกตพบว่ามีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างและสิ่งใดไม่จัดเป็นสิ่งมีชีวิต **(สิ่งมีชีวิต คือ คน ,ดอกไม้ ,แพนด้าและสิ่งไม่มีชีวิต คือ ดินสอ และก้อนหิน)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (Power Point media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท)	1. สังเกตจากตอบคำถามและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียนการตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็นการมีส่วนร่วม80% ถือว่าผ่านกิจกรรม

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	3. การเจริญเติบโต อายุขัยและขนาดของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตเริ่มเจริญมาจากไซโกต ซึ่งเป็นเซลล์เพียงเซลล์เดียวที่เกิดจากการผสมระหว่างอสุจิกับไข่ จากนั้นจึงมีการเพิ่มจำนวนเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์ทำให้ร่างกายมีขนาดใหญ่ขึ้น ในขณะเดียวกันเซลล์แต่ละเซลล์ก็จะมีการแปรสภาพไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง และมีการรวมกลุ่มของเซลล์พัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย **4. การการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต** การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตจะแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมแบบต่าง ๆ	1.2 นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าภาพดังกล่าวที่เห็นจัดเป็นสิ่งมีชีวิต **(ต้องทานอาหาร มีการเจริญเติบโต หายใจได้ เคลื่อนไหวได้ เป็นต้น)** 2. ครูกล่าวว่าข้อมูลในเบื้องต้นไม่เพียงพอที่จะบอกได้ว่าสิ่งใดจัดเป็นสิ่งมีชีวิต ดังนั้นสิ่งมีชีวิตจะต้องมีเกณฑ์หรือลักษณะร่วมกัน นักเรียนคิดว่าลักษณะของสิ่งมีชีวิตมีอะไรบ้าง (ให้นักเรียนตอบลงในสมุด) 3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยเดี่ยวรายบุคคล ครั้งที่ 1 (ยังไม่ทำการเฉลย) **2. การสำรวจและค้นหาร่วมกัน** **(Exploration together)** 1. แบ่งกลุ่มนักเรียน ทั้งหมด 10 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยสมาชิกในกลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) และให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม 2. และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาจับฉลาก สิ่งของที่ครูกำหนดให้กลุ่มละ 1 ชิ้น โดยสิ่งของและสิ่งมีชีวิตมีทั้งหมด 8 ชิ้น ดังนี้ตุ๊กตาหมี รถลิงของเล่น พวงกุญแจ รองเท้าแตะ สาหร่ายหางกระรอก ปลาหางนกยูง ต้นกระบองเพชร ฟองน้ำ	3. ตุ๊กตา พวงกุญแจ, ต้นไม้ , ปลาหางนกยูง ,ต้นกระบองเพชร ,ฟองน้ำ		

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	5. การรักษาดุลยภาพของร่างกายของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวพวกโพรโทซัวบางชนิด เช่น พารามีเซียม ใช้คอนแทร็กไทล์แวคิวโอลทำหน้าที่กำจัดน้ำที่มากเกินไปออกจากเซลล์ได้ **6. ลักษณะจำเพาะของสิ่งมีชีวิต** สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีการจัดระบบโครงสร้างของร่างกายอย่างมีแบบแผนแน่นอน ทำให้มีรูปร่างลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวไม่เหมือนกัน **7. การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต** หน่วยพื้นฐานที่เป็นโครงสร้างสำคัญของสิ่งมีชีวิตคือ เซลล์ โดยเซลล์แต่ละเซลล์มารวมตัวกันเป็นโครงสร้างของเนื้อเยื่อ และเนื้อเยื่อประสานรวมตัวกันเกิดเป็นอวัยวะ และอวัยวะทำหน้าที่มีการทำงานเฉพาะอย่างเกิดเป็นระบบของร่างกาย	3. ให้นักเรียนวิเคราะห์ร่วมกันและเขียนเกณฑ์ที่กำหนดลักษณะสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ลงในสมุดของตนเอง 4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยเดี่ยวรายบุคคล ครั้งที่ 2 หลังจากกำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว **3. การอธิบายร่วมกัน (Explanation together)** 1. ครูทำการเฉลยแบบทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 และให้นักเรียนรวบรวมคะแนนเก็บไว้ 2. หลังจากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงจุดร่วมและความแตกต่างของเกณฑ์คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนกำหนดขึ้น **4. การขยายความรู้ร่วมกัน (Elaboration together)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมในเรื่องของเกณฑ์ที่ใช้จำแนกเพิ่มเติมที่แตกต่างจากที่ สสวท. กำหนด รวมถึงในบางเกณฑ์สามารถยุบรวมเป็นเกณฑ์เดียวกันได้ เช่น • เกณฑ์กำหนดว่าสิ่งมีชีวิตต้องกินอาหาร สามารถปรับคำให้กว้างและครอบคลุมขึ้น คือ สิ่งมีชีวิตต้องการสารอาหารและพลังงาน			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		• ไวรัสไม่ใช่สิ่งมีชีวิตเพราะไม่มีองค์ประกอบของเซลล์ เช่น เยื่อหุ้มเซลล์ • สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ต้นไม้ หรือสัตว์ในระยะตัวเต็มวัย เช่น ฟองน้ำ ปะการัง เป็นต้น • พืชเป็นสิ่งที่มีการเคลื่อนไหวแต่ไม่มีการเคลื่อนที่ • สัตว์บางชนิดไม่มีระบบประสาท เช่น ฟองน้ำ • การแบ่งเซลล์เป็นการเพิ่มจำนวนของเซลล์แต่การเปลี่ยนแปลงของเซลล์หน้าที่เฉพาะอย่างนั้นคือการรู้ว่าเซลล์นั้นต้องทำหน้าที่อะไรอาจจะไม่การแบ่งเซลล์ต่อได้หรือแบ่งไม่ได้ • ลักษณะจำเพาะของสิ่งมีชีวิตสังเกตจากภายนอก • สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมสามารถอพยพ หรือจำศีลได้ โดยมีการจำศีลทั้งหน้าหนาวและหน้าร้อน • เมตามอร์โฟซิส คือการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงชีวิต • การตอบสนองต่อสิ่งเร้าพบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		5. การประเมินผลร่วมกัน **(Evaluation together)** 1. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยเดี่ยวรายบุคคล ครั้งที่ 3และทำการเฉลย เมื่อผู้เรียนรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วให้ ● ให้นำคะแนนที่ได้ครั้งที่ 1 และ 2 รวมกันเป็นคะแนนพื้นฐาน ● นำคะแนนที่ได้ครั้งที่ 3 ลบกับคะแนนพื้นฐาน 2. แปลผลคะแนนตามเกณฑ์ดังนี้ ● -11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการเป็น 0 ● -1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการเป็น 10 ● +1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการเป็น 20 ● +11 ขึ้นไปคะแนนพัฒนาการเป็น 30 3. นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนรวมกัน นำมาเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล 4. ครูมีการใช้แบบสังเกตในการตรวจสอบการมีส่วนร่วมของนักเรียน และนักเรียนมีโอกาสประเมินเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่ม			

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(JIGSAW) เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้

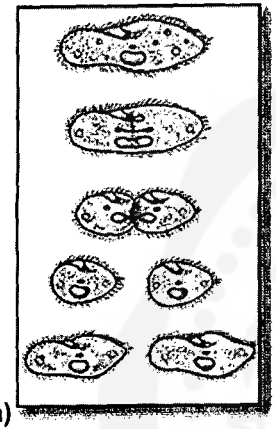
วิชา ว 30241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4 เรื่องความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์

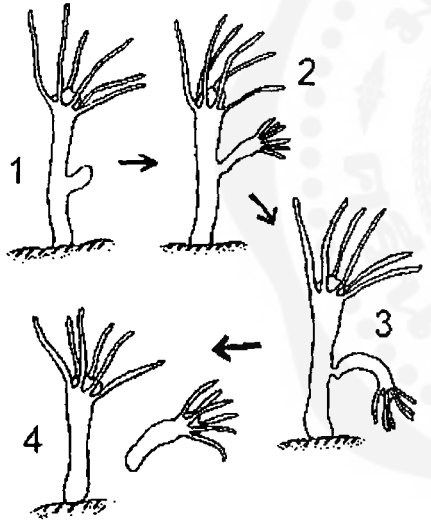
วัน..... พฤษภาคม พ.ศ. 2560 เวลา .....น.จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

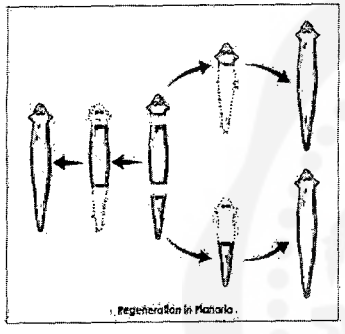
สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1. บอกความหมายของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตได้ (K) 2. จำแนกประเภทของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตได้ (K) 3. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละประเภทของการสืบพันธุ์ได้ (K) 4. บอกประโยชน์ของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตได้ (A)

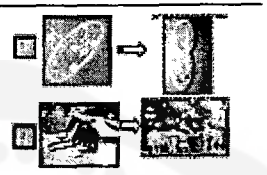
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์หมายถึง กระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ไว้ ประเภทของการสืบพันธุ์ 1. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีการสืบพันธุ์เพื่อสร้างสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ เป็นการดำรงเผ่าพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป **ประเภทของการสืบพันธุ์** 1.1 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) การให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่โดยวิธีต่างๆ ที่ไม่เกิดการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ โดยมีลักษณะทางพันธุกรรมคงเดิม ตัวอย่างเช่น	**1. การสร้างความสนใจร่วมกัน (Engagement together)** 1. นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากภาพโปสเตอร์ที่นักเรียนเห็นนั้นเป็นภาพยนตร์เรื่องใด **(Ice Age)** 1.2 จากภาพนักเรียนพบสิ่งมีชีวิตใดบ้าง **(ช้างแมมมอธ, สลอธ,ออพพอสซัม, ต้นไม้)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1(สสวท.)	1. สังเกตจากตอบคำถามและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน 2.แบบฝึกหัดจากการศึกษาใบกิจกรรม	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียน การตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น การมีส่วนร่วม80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2.ได้จากคะแนนรวมของกลุ่มจากการศึกษาใบกิจกรรม

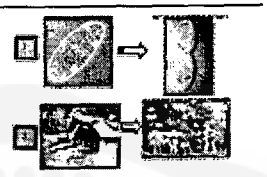
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
คือ การให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่โดยวิธีต่างๆที่ไม่เกิดการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ 2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ คือ การให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้คือ อสุจิ กับนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียคือ ไข่	**-การแบ่งเซลล์จากหนึ่งเป็นสอง (Binary Fission)**  การแบ่งออกเป็น 2 ส่วน การสืบพันธุ์ที่เกิดจากเซลล์เดิม แบ่งนิวเคลียส และไซโทพลาสซึม ออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน เกิดเป็นเซลล์ใหม่ 2 เซลล์ พบเฉพาะในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว **-การแตกหน่อ (Budding)** การสืบพันธุ์ที่สิ่งมีชีวิตหน่วยใหม่เจริญจากเซลล์หรือกลุ่มเซลล์	1.3 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่ไม่สามารถพบเห็นได้ในปัจจุบัน **(ช้างแมมมอธ)** 1.4 เพราะเหตุใดเราจึงไม่เห็นไดโนเสาร์และช้างแมมมอธในยุคปัจจุบัน **(สูญพันธุ์)** 1.5 การสูญพันธ์หมายถึงอะไร **(การตาย, ไม่มีชีวิต ,ไม่สามารถมีลูกหรือสืบพันธุ์ต่อได้)** ดังนั้นสิ่งที่มีชีวิตที่ยังพบได้ในปัจจุบันมีการสืบพันธุ์ถึงอยู่รอดมาได้ นักเรียนคิดว่าการสืบพันธุ์หมายถึงอะไร ครูให้นักเรียนคิดเดี่ยวรายบุคคลและตอบคำถามลงกระดาษ และมีการสุ่มเลขที่นักเรียนเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน **2. การสำรวจและค้นหาร่วมกัน (Exploration together)** 1. แบ่งกลุ่มนักเรียน ทั้งหมด 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) และให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม 2. ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์	3. ใบกิจกรรม เรื่อง ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์		

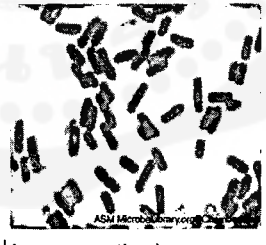
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	เรียกว่า หน่อ (bud) โดยหน่อจะงอก ออกจากสิ่งมีชีวิตหน่วยเดิม จนกระทั่งเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีลักษณะเหมือนตัวเดิม แต่มีขนาดเล็กกว่า แล้วจะหลุดออกจากตัวเดิมเพื่อเติบโตต่อไป เช่น ไฮดรา ฟองน้ำ กล้วย เป็นต้น  	โดยกำหนดประเด็นในการศึกษาดังนี้ 1.1 ชนิดของสิ่งมีชีวิต 1.2 จำนวนของสิ่งมีชีวิต 1.3 ลักษณะของเซลล์ต้นกำเนิดและเซลล์ลูกที่ได้ 3. โดยสมาชิกหมายเลข 1-5 ได้รับมอบหมายให้ศึกษาใบกิจกรรม เพียงเรื่องเดียว ดังนี้ • สมาชิกหมายเลข 1 ศึกษาพารามีเซียม • สมาชิกหมายเลข 2 ศึกษาไฮดรา • สมาชิกหมายเลข 3 ศึกษาพลานาเรีย • สมาชิกหมายเลข 4 ศึกษากบ • สมาชิกหมายเลข 5 ศึกษาช้าง 2. เมื่อนักเรียนศึกษาใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ให้กลับไปที่กลุ่มเดิม(HOME GROUP)แต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในการถ่ายทอดเรื่องที่ตนเองไปศึกษามาตามประเด็นที่กำหนด 3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นคำถามปลายเกิดดังนี้ 3.1 กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร **(ศึกษาประเภทของการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต)**			

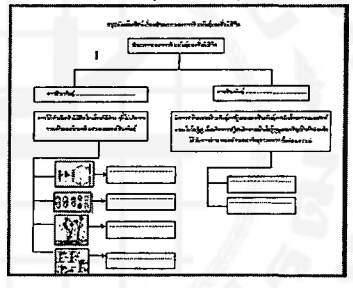
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	-การงอกใหม่ (Regeneration) กระบวนการสร้างส่วนของร่างกายที่ขาดหายไปขึ้นมาทดแทนให้เหมือนเดิม เช่น พลานาเรีย ดาวทะเล เป็นต้น  Regeneration in Planaria **1.2 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual Reproduction)** เป็นการสืบพันธุ์ที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียโดยการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เมื่อเกิดการปฏิสนธิกลายเป็นไซโกตและเจริญเป็นตัวอ่อนจึงได้รับการ	3.2 จากการศึกษาใบกิจกรรมนักเรียนศึกษาสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง **(ไฮดรา , พารามีเซียม, พลานาเรีย, กบ และช้าง)** 3.3 ไฮดรา,พารามีเซียม,พลานาเรียในกระบวนการสืบพันธุ์มีลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร **(เหมือน คือ มีการเพิ่มจำนวนจากเซลล์ตั้งต้นเพียงเซลล์เดียว และเซลล์ลูกที่ได้มีลักษณะเหมือนเซลล์เดิม แต่สิ่งที่แตกต่างคือขนาดของเซลล์ลูกและเซลล์แม่)** 3.4 ไฮดรา มีการแบ่งเซลล์เป็นหน่อเล็กๆ โดยหน่อจะงอกออกจากสิ่งมีชีวิตหน่วยเดิม จนกระทั่งเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีลักษณะเหมือนตัวเดิมแต่มีขนาดเล็กกว่า เรียกกระบวนการสืบพันธุ์ดังกล่าวว่า **(การแตกหน่อ)** 2.5 พารามีเซียม มีกระบวนการแบ่งนิวเคลียสและไซโทพลาสซึมออกเป็น 2 ออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน เกิดเป็นเซลล์ใหม่ 2 เซลล์ เรียกกระบวนการสืบพันธุ์ดังกล่าวว่า **(การแบ่งออกเป็น 2 ส่วน)** 2.6พลานาเรีย มีการเพิ่มจำนวนด้วยกระบวนการสร้างส่วนของร่างกายที่ขาดหายไปขึ้นมาทดแทนให้เหมือนเดิม เรียกกระบวนการสืบพันธุ์ดังกล่าวว่า **(การงอกใหม่)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	ถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมจากทั้งพ่อและแม่ ทำให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดขึ้นในรุ่นลูกหลานได้ 1.1 การปฏิสนธิภายนอก(external fertilization) 1.2 การปฏิสนธิภายใน (internal fertilization)	2.7 กบ และช้าง มีกระบวนสืบพันธุ์ที่เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร **(เหมือน คือ มีสองตัว และใช้เพศในการสืบพันธุ์ แต่สิ่งที่แตกต่างกัน คือ การปล่อยน้ำเชื้อของเพศผู้ที่เข้ามาผสม)** 2.8 การปล่อยน้ำเชื้อของเพศผู้ที่เข้ามาผสมของกบและช้างแตกต่างกันอย่างไร **(กบเพศผู้ มีการปล่อยน้ำเชื้อเข้ามาผสมภายนอกตัวเพศเมีย แต่ช้างเพศผู้ มีการปล่อยน้ำเชื้อเข้ามาผสมภายในตัวเพศเมีย)** หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยและนำคะแนนของแต่ละบุคคลมารวมกันกลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้ของรางวัล **3. การอธิบายร่วมกัน** **(Explanation together)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเภทของการสืบพันธุ์ โดยการถามคำถามดังต่อไปนี้			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		 1.1 จากภาพที่ 1 สิ่งมีชีวิตชนิดนี้คืออะไร และนักเรียนสังเกตได้ว่าภาพทางซ้ายและภาพทางขวามือมีจำนวนแตกต่างกันอย่างไร **(พารามีเซียมมีการเพิ่มจำนวน)** 1.2จากภาพที่ 2 สิ่งมีชีวิตชนิดนี้คืออะไร และนักเรียนสังเกตได้ว่าภาพทางซ้ายและภาพทางขวามือมีจำนวนแตกต่างกันอย่างไร **(ช้าง โดยมีการเพิ่มจำนวน)** 1.3 พารามีเซียมมีการเพิ่มจำนวน จาก 1 เซลล์เป็น 2 เซลล์ ในขณะที่ช้างจาก 2 เชือก มีลูกหลานเป็นโขลง การเพิ่มจำนวนดังกล่าวเกิดจากกระบวนการใด **(การสืบพันธุ์)** 1.4นักเรียนคิดว่าการสืบพันธุ์หมายถึงอะไร **(การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		 1.5 จากภาพทางด้านซ้ายของพารามีเซียมและช้างมีจำนวนแตกต่างกันอย่างไร **(เริ่มต้นพารามีเซียมมี 1 เซลล์ แต่ช้างมี 2 เซือก)** 1.6 นักเรียนสังเกตพบว่าในการสืบพันธุ์ของช้างซึ่งมี 2 เซือก มีกี่เพศ อะไรบ้าง **(2 เพศ คือ เพศผู้ และเพศเมีย)** 1.7 จากภาพนักเรียนคิดว่าพารามีเซียมจำเป็นต้องอาศัยเพศ ในการเพิ่มจำนวนเซลล์หรือไม่ **(ไม่จำเป็น)** ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยกล่าวว่าพารามีเซียมเป็นสัตว์เซลล์เดี่ยวส่วนมากจะพบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแบ่งเซลล์จากหนึ่งเป็นสอง (Binary Fission) ยกตัวอย่างการแตกหน่อของกล้วย (Budding) และการงอกใหม่ของดาวทะเล (Regeneration)			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		4. การขยายความรู้ร่วมกัน **(Elaboration together)** 1. ครูเพิ่มเติมตัวอย่างประเภทของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น **การสร้างสปอร์ (Sporulation)**ของเห็ด รา และการสร้างสปอร์ของแบคทีเรีย  - แบคทีเรียสืบพันธุ์โดยการแบ่งออกเป็นสองส่วน และการสร้างเอนโดสปอร์เป็นเพียงกลไกในการหลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม  - การงอกใหม่(regeneration) กระบวนการงอกใหม่ของสิ่งมีชีวิตไม่ได้เป็นเพียงเพื่อเพิ่มจำนวนเพื่อสืบพันธุ์อย่างเดียว แต่สามารถงอกใหม่เพื่อซ่อมแซม			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		ร่างกายส่วนที่ขาดหายไปได้ เช่น การงอกของขาซาลาเมนเดอร์ **5. การประเมินผลร่วมกัน** **(Evaluation together)** ให้นักเรียนออกแบบผังมโนทัศน์สรุปประเภทและตัวอย่างของการสืบพันธุ์ลงในสมุด 			

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(CIRC) เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

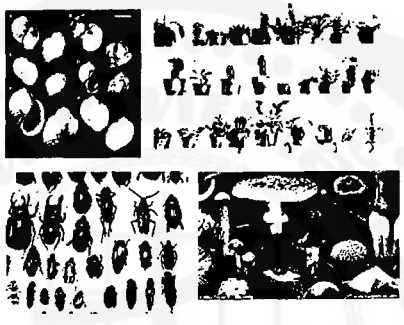
แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 31241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4 เรื่องความหมายและสาขาทางชีววิทยา

วัน..... มิถุนายน พ.ศ. 2559 เวลา .....น. จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1. บอกความหมายของชีววิทยาได้ (K) 2. บอกความสำคัญของวิชาชีววิทยาต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ (A) 3.จำแนกสาขาทางชีววิทยาได้ (K) 4.. ออกแบบและสร้างแผนผังความคิด เรื่อง การจำแนกสาขาทางชีววิทยาได้(P)

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
ความหมายและสาขาทางชีววิทยา การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ชีววิทยา (Biology) มีรากศัพท์จากภาษากรีก2 คำ • Bios หมายถึง สิ่งมีชีวิต • Logos หมายถึง ความคิดหรือเหตุผล	การศึกษาชีววิทยาความหมายของวิชาชีววิทยา ชีววิทยา มีรากศัพท์จากภาษากรีก2 คำ คือ Bios หมายถึง สิ่งมีชีวิต และ Logos หมายถึง ความคิดหรือเหตุผล ดังนั้น ชีววิทยา จึงหมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตสาขาย่อยหรือแขนงของวิชาชีววิทยา ได้แก่ **สัตววิทยา (Zoology)** - Ichthyology ศึกษาเกี่ยวกับปลา - Ornithology ศึกษาเกี่ยวกับนก - Mammalogyศึกษาเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม	**1. การสร้างความสนใจร่วมกัน** **(Engagement together)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 ในคาบเรียนนี้นักเรียนเรียนวิชาอะไร **(ชีววิทยา)** 1.2 นักเรียนคิดว่าชีววิทยาหมายถึงอะไร **(ให้นักเรียนเขียนความหมายลงในสมุด)** 2. สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอความหมายของชีววิทยาและอธิบายเกี่ยวความหมายของชีววิทยา จากข้อมูลของนักเรียน **2. การสำรวจและค้นหาร่วมกัน** **(Exploration together))** 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน เพื่อทำกิจกรรม “จับคู่สาขาชีววิทยา” โดยครูจะมีรูปภาพและบัตรคำที่แสดงถึงสาขาต่าง ๆ ทางชีววิทยา	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท.) 3.รูปภาพและบัตรคำ จับคู่ความสัมพันธ์	1. สังเกตจากตอบคำถามและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน 2. ความถูกต้องแผนผังความคิด	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียน การตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น การมีส่วนร่วม80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2. ความถูกต้องแผนผังความคิด 80%

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
สาขาทางชีววิทยา • Anatomy • Physiology • Morphology • Cytology • Ecology • Malacology • Entamology • Ichthyology • Ornithology • Mammalogy • Phycology • Bryology • Virology • Bacteriology • Mycology	- Malacology ศึกษาเกี่ยวกับหอย - Entamologyศึกษาเกี่ยวกับแมลง **พฤกษศาสตร์ (Botany)** - Phycology หรือ Algology ศึกษาเกี่ยวกับสาหร่าย - Bryology ศึกษาเกี่ยวกับมอส ลิเวอร์เวิร์ตและฮอร์นเวิร์ต **จุลชีววิทยา (Microbiology)** - Virology ศึกษาเกี่ยวกับไวรัส - Bacteriology ศึกษาเกี่ยวกับแบคทีเรีย - Mycology ศึกษาเกี่ยวกับเห็ดรา	2. ให้นักเรียนภายในกลุ่ม จับคู่และสร้างเกณฑ์เพื่อแบ่งหมวดหมู่สาขาต่าง ๆ  3. นำเกณฑ์ที่ตนเองสร้างขึ้นในการจัดหมวดหมู่ของสาขาทางชีววิทยา ลงในสมุดของตนเอง 4. หลังจากนั้นให้นักเรียนและคู่ ผลัดฝึกอ่านคำศัพท์สาขาทางชีววิทยาและฝึกเขียน สะกดคำศัพท์ได้อย่างถูกต้อง โดยแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ **3. การอธิบายร่วมกัน (Explanation together)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปการจับคู่ชื่อสาขากับรูปภาพและเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่สาขา ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน เช่น การแบ่งหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์ประเภทของสิ่งมีชีวิต พืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือการแบ่งหมวดหมู่สาขาตามอาชีพ สิ่งแวดล้อม เป็นต้น			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		4. การขยายความรู้ร่วมกัน **(Elaboration together)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นของสาขาทางชีววิทยาที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น • กายวิภาค : ศึกษาโครงสร้าง รูปร่าง ส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต • สรีรวิทยา: ศึกษาโครงสร้างการทำงาน ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆภายในร่างกาย • สัณฐานวิทยา : ศึกษาลักษณะโครงสร้างภายนอกของสิ่งมีชีวิต 			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		5. การประเมินผลร่วมกัน **(Evaluation together)** 1. ให้นักเรียนแต่ละคู่ เขียนคำศัพท์สาขาทางชีววิทยาตามที่ครูกำหนด คู่ใดที่สะกดถูกต้องมากที่สุด เป็นคู่ที่ได้รับรางวัล 2. ให้นักเรียนสร้างแผนผังความคิดของตนเอง เรื่องสาขาทางชีววิทยา และบอกประโยชน์ของแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ลงในสมุดเป็นการบ้าน			

ตัวอย่าง
แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ(TAI) เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

แผนทดลอง TAI

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 31241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4 เรื่องความสำคัญของวิชาชีววิทยา และการประยุกต์ใช้

วัน..... มิถุนายน พ.ศ. 2559 เวลา .....น. จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1. ยกตัวอย่างประโยชน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพได้(A) 2.อธิบายหลักการทางพันธุวิศวกรรมได้ (K) 3. บอกความสำคัญของวิชาชีววิทยาต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ (A)

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
ชีววิทยากับการดำรงชีวิต 1. เทคโนโลยีการหมัก 2. เทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการของเสีย 3. เทคโนโลยีสิ่งแวด-ล้อม 4. เทคโนโลยีการสร้างแหล่งวัตถุดิบใหม่ 5. วิศวกรรมเอนไซม์ 6. พันธุวิศวกรรม	ความสำคัญของวิชาชีววิทยา มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมี 4 ด้าน 1. การเกษตร 2. การแพทย์ 3. อุตสาหกรรม 4. สิ่งแวดล้อม **การดำรงชีวิตของมนุษย์**มีความเกี่ยวข้องกับชีววิทยา เช่น 1. การดูแลรักษาสุขภาพของร่างกายโดยการการเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ การดูแลรักษาระบบต่างๆ ของร่างกายอย่างถูกต้อง	**1. การสร้างความสนใจร่วมกัน (Engagement together)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง โครงการส่วนพระองค์ ณ สวนจิตรลดา และถามคำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากสื่อวีดิทัศน์ที่นักเรียนได้ศึกษามีเนื้อหาเกี่ยวกับอะไร **(พระราชกิจของในหลวง ,โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา)** 1.2 โครงการส่วนพระองค์มีกี่โครงการ อะไรบ้าง **(การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โรงสีขาว แกลบเชื้อเพลิง โรงเพาะเห็ด นมอัดเม็ด เป็นต้น)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท.) 3. สื่อวีดิทัศน์โครงการส่วนพระองค์	1. สังเกตจากตอบคำถามการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน 2. การเขียนสรุปขั้นตอนในการทำโคลนนิ่งของแกะดอลลี่	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียน การตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น การมีส่วนร่วม 80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2. ความถูกต้องของกระบวนการโคลนนิ่งและพีชจีเอ็มโอ 80%

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	2. การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม เข้าใจสมดุลของสิ่งมีชีวิต ทั้งผู้ผลิต บริโภค ย่อยสลาย การป้องกันการกัดเซาะและการพังทลายของดินโดยใช้หญ้าแฝกซึ่งเป็นพืชที่มีรากยาวมาก แข็งแรงและหนาแน่นมาก 3. การพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการอยู่ดีกินดีของมนุษยชาติ เทคโนโลยีชีวภาพ(Biotechnology) การประยุกต์ความรู้และประสบการณ์ในการนำสิ่งมีชีวิตมาใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ รวมทั้งรักษาสิ่งแวดล้อม 1. เทคโนโลยีการหมัก 2. เทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการของเสีย 3. เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 4. เทคโนโลยีการสร้างแหล่งวัตถุดิบใหม่ 5. วิศวกรรมเอนไซม์ 6. พันธุวิศวกรรม	1.3 นอกจากโครงการในสื่อวีดิทัศน์ นักเรียนทราบหรือไม่ว่ามีโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา มีโครงการใดอีกบ้าง **(โรงหล่อเทียน กระดาษสา ผลไม้แปรรูป)** 1.4 นักเรียนคิดว่าโครงการส่วนพระองค์มุ่งเน้นวัตถุประสงค์ช่วยประชาชนในอาชีพใดเป็นส่วนใหญ่ **(เกษตรกร)** 1.5 นักเรียนคิดว่าการศึกษาและวิจัยในโครงการต่าง ๆต้องอาศัยความรู้ทางชีววิทยาหรือไม่ **(ต้องอาศัยความรู้ด้านชีววิทยา)** 2. ครูกล่าวว่า ชีววิทยาเป็นวิชาที่ค่อนข้างสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพเกษตรกร นักเรียนคิดว่าการศึกษาทางชีววิทยานอกจากนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ทางด้านเกษตรแล้วยังสามารถไปใช้ด้านใดอีกบ้าง **(ให้นักเรียนตอบลงสมุดของนักเรียน)** **2. การสำรวจและค้นหาร่วมกัน (Exploration together)** 1. แบ่งกลุ่มนักเรียน ทั้งหมด 10 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยสมาชิกในกลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) และให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม 2. ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง การโคลนนิ่งของแกะดอลลี่ และ การทำพืชจีเอ็มโอ	4. ใบกิจกรรม เรื่อง การโคลนนิ่งของแกะดอลลี่ และ การทำพืชจีเอ็มโอ	และการทำพืชจีเอ็มโอ 3. เขียนอธิบายในหัวข้อชีววิทยาเกี่ยวข้องอย่างไรในชีวิตประจำวัน	3. การเขียนที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันอย่างแท้จริง

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		2.3 เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดจำเพาะของ DNA และเอนไซม์ที่ใช้ในการต่อ DNA ในการทำดีเอ็นเอสายผสมนั้นมีชื่อเรียกว่าอะไร ตามลำดับ **(เอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) ใช้ตัดดีเอ็นเอ เอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกส (DNA ligase) ใช้ต่อดีเอ็นเอ)** 2.4 ในการใช้เอนไซม์ตัดสายของ DNA มีโอกาสได้ปลายสายของ DNA ทั้งหมดกี่แบบ **(2 แบบ คือปลายเหนียวและปลายทู่ ขึ้นอยู่กับรหัสของ DNA)** 2.5 วิธีที่นิยมในการเพิ่มจำนวนชุดของ DNA คือการเพิ่มจำนวนในสิ่งมีชีวิตใด **(พลาสมิดของแบคทีเรีย)** **4. การขยายความรู้ร่วมกัน (Elaboration together)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงพันธุกรรม เช่น ถั่วเหลือง, ข้าวโพด, มันฝรั่ง, มะเขือเทศ, มะละกอ, ฝ้าย, คาโนลา (พืชให้น้ำมัน) และ สควอช 2. นักเรียนร่วมกันข้อดีและข้อจำกัดของจีเอ็มโอที่มีผลต่อการดำรงชีวิต			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		3. หลังจากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ที่มีสมาชิก 4 คน จับคู่ ทำแบบฝึกหัด • คู่ที่ทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไป สามารถทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนได้ • คู่ที่ทำไม่ผ่าน 75% ต้องทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งผ่านจึงสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนได้ • หลังจากนั้นนำคะแนนแบบทดสอบของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดกลุ่มนั้นได้รับรางวัล **5. การประเมินผลร่วมกัน** **(Evaluation together)** 1. ให้นักเรียนเขียนอธิบายในหัวข้อ ชีววิทยาเกี่ยวข้องอย่างไรในชีวิตประจำวัน โดยแบ่งประเด็นในด้านของการแพทย์ ด้านการเกษตร และด้านอุตสาหกรรม ลงในสมุดเป็นการบ้าน			

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะ 5 ขั้น

เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต

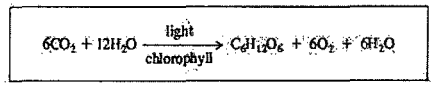
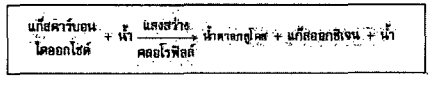
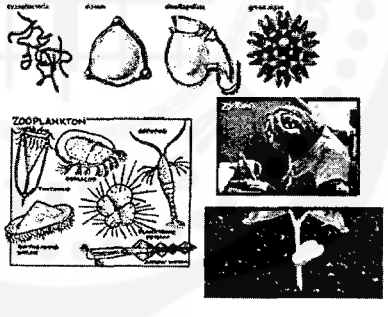
แผนควบคุม

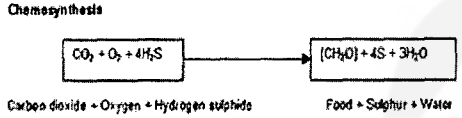
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 30241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4

วัน..... พฤษภาคม พ.ศ. 2559 เวลา .....น. เรื่องการจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

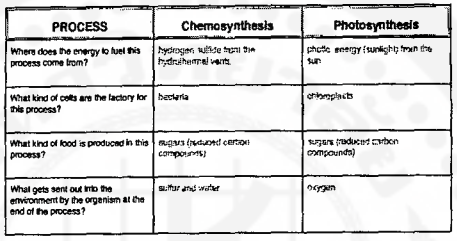
สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และ เทคโนโลยีชีวภาพ**จุดประสงค์การเรียนรู้**เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1.จำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 2.จำแนกรูปแบบกระบวนการสร้างอาหาร ของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 3. ยกตัวอย่างประเภทของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 4. ออกแบบการนำเสนอรูปแบบกระบวนการสร้างอาหารของสิ่งมีชีวิตได้ (P)

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต ประเภทของสิ่งมีชีวิต มี 2 ประเภท ได้แก่ 1. Autotrophic organism • Photosynthesis • Chemosynthesis 2. Heterotrophic organism	ประเภทของสิ่งมีชีวิต มี 2 ประเภท ได้แก่ 1. Autotrophic organism : สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้ โดยสามารถสร้างขึ้น ได้จากกระบวนการดังนี้ 1.1 กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis)พบได้ในพืช สาหร่าย แพลงก์ตอนพืช โดยการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในกระบวนการสังเคราะห์   	**1. การสร้างความสนใจ (Engagement)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากภาพนักเรียนสังเกตพบว่ามีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง **(แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สลอท ต้นไม้)** 1.2 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่สามารถสร้างอาหารเองได้**(ต้นไม้ แพลงก์ตอนพืช)** 1.3 ต้นไม้และแพลงก์ตอนพืชสามารถสร้างอาหารด้วยกระบวนการใด**(กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท) 3. ใบกิจกรรม เรื่อง ประเภทของสิ่งมีชีวิต	1. สังเกตจากตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน 2. การนำเสนอผลงาน 3. แบบฝึกหัดจากใบกิจกรรม	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียน การตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น 80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนจากเกณฑ์รูบริกสกอร์ 3. ความถูกต้องของแบบฝึกหัดเกิน 80%

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	1.2 กระบวนการสังเคราะห์ทางเคมี (Chemosynthesis) พบได้ในแบคทีเรีย  2. Heterotrophic organism : สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้สามารถแบ่งประเภทตามอาหารที่กินได้ 2.1 ผู้บริโภคที่กินพืชเป็นอาหาร (Herbivore) 2.2 ผู้บริโภคที่กินสัตว์เป็นอาหาร (Carnivore) 2.3 ผู้บริโภคที่กินทั้ง พืชและสัตว์ (Omnivore) 2.4 ผู้บริโภคที่กินซากพืชซากสัตว์(Detritivore or Scarvenger)	1.4 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้**(แพลงก์ตอนสัตว์ สลอท)** 1.5 แพลงก์ตอนสัตว์ และสลอทไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ จำต้องทำอย่างไรจึงจะมีชีวิตอยู่ได้ **(ต้องกินอาหารเข้าไป)** 2. นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตนอกจากต้นไม้และแพลงก์ตอนพืชมีสิ่งมีชีวิตใดบ้างที่สามารถสร้างอาหารเองได้ และจำเป็นต้องสร้างอาหารด้วยการสังเคราะห์ด้วยแสงอย่างเดียวหรือไม่เพราะเหตุใด(ให้นักเรียนตอบลงในสมุด) **2. การสำรวจและค้นหา(Exploration)** 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามเลขที่ ทั้งหมด 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เลขที่ 1-5 กลุ่มที่ 2 เลขที่ 6-10 กลุ่มที่ 3 เลขที่ 11-15 กลุ่มที่ 4 เลขที่ 16-20 กลุ่มที่ 5 เลขที่ 21-25 กลุ่มที่ 6 เลขที่ 26-30 กลุ่มที่ 7 เลขที่ 31-35 กลุ่มที่ 8 เลขที่ 36-40			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		2. และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรมร่วมกัน เรื่อง ประเภทของสิ่งมีชีวิต 3. ให้นักเรียนในกลุ่มวิเคราะห์ร่วมกันช่วยกันตอบคำถามจากใบกิจกรรม ดังนี้ 3.1 จากการศึกษาใบกิจกรรม นักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง**(2 ประเภท คือ สร้างอาหารเองได้ และสร้างเองไม่ได้)** 3.2 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างสร้างอาหารด้วยตนเองได้**(พืช สาหร่าย แพลงก์ตอนพืช แบคทีเรียบางชนิด)** 3.3 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ **(แพลงก์ตอนสัตว์ เสือ กระต่าย ไส้เดือนดิน)** 3.4 กระบวนการสร้างอาหารของสิ่งมีชีวิตมีกี่รูปแบบ อะไรบ้าง **(2 รูปแบบ คือ การสังเคราะห์ด้วยแสงและการสังเคราะห์ทางเคมี)** 4.ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบความแตกต่างของรูปแบบการสังเคราะห์ด้วยแสงและการสังเคราะห์ทางเคมี โดยให้นักเรียนออกแบบการนำเสนอด้วยตนเอง 5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		3. การอธิบาย (Explanation) 1. เมื่อนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นจนครบแล้วครูให้ผลสะท้อนของการนำเสนอในแต่ละกลุ่ม ตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดขึ้น 2. หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงความเหมือนและความแตกต่างของรูปแบบกระบวนการสร้างอาหารของสิ่งมีชีวิต **4. การขยายความรู้ (Elaboration)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมในเรื่องของเกณฑ์ที่ใช้จำแนกของสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ในกลุ่ม Heterotrophic organism • ผู้บริโภคที่กินพืชเป็นอาหาร (Herbivore) • ผู้บริโภคที่กินสัตว์เป็นอาหาร (Carnivore) • ผู้บริโภคที่กินทั้ง พืชและสัตว์ (Omnivore) • ผู้บริโภคที่กินซากพืชซากสัตว์(Detritivore or Scarvenger) 2. โดยมีการเชื่อมโยงในรูปร่างของฟันและระบบทางเดินอาหารเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		5. การประเมินผล (Evaluation) 1. ครูมีการประเมินจากใบกิจกรรม และการนำเสนอผลงานของนักเรียน 			

PROCESS	Chemosynthesis	Photosynthesis
Where does the energy to fuel this process come from?	hydrogen sulfide from the hydrothermal vents	photic energy (sunlight) from the sun
What kind of cells are the factory for this process?	bacteria	chloroplasts
What kind of food is produced in this process?	sugars (reduced carbon compounds)	sugars (reduced carbon compounds)
What gets sent out into the environment by the organism at the end of the process?	sulfur and water	oxygen

แผนควบคุม

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 30241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4

วัน..... พฤษภาคม พ.ศ. 2559 เวลา .....น. เรื่องลักษณะของสิ่งมีวิตจำนวน 100 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1. อธิบายคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตได้ (K) 2. เปรียบเทียบความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตได้ (K) 3. สร้างผังมโนทัศน์เรื่องเกณฑ์คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตได้ (P) 4. จำแนกเกณฑ์ที่ใช้ในการระบุคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิตได้ (K)

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
การกำหนดเกณฑ์เป็นคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต 1.มีการสืบพันธุ์ 2. การรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้า 3.การเจริญเติบโต อายุขัยและขนาดที่จำกัด 4. มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในร่างกาย 5.การรักษาดุลยภาพ 6.มีการจัดระบบ 7.ลักษณะจำเพาะ	**ลักษณะของสิ่งมีชีวิต** **1. สิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์** สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีการสืบพันธุ์เพื่อสร้างสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ เป็นการดำรงเผ่าพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป **2. สิ่งมีชีวิตต้องการสารอาหารและพลังงาน** เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการ เมแทบอลิซึม (metabolism) ในอาหารมีสารอาหารช่วยเสริมสร้างให้ร่างกายเจริญเติบโต ซ่อมแซมเนื้อเยื่อที่ชำรุด สารอาหาร เหล่านี้ บางชนิดสลายแล้วให้พลังงานเพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆ ของร่างกาย	**1. การสร้างความสนใจ (Engagement)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากภาพนักเรียนสังเกตพบว่ามีสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างและสิ่งใดไม่จัดเป็นสิ่งมีชีวิต **(สิ่งมีชีวิต คือ คน ,ดอกไม้ ,แพนด้าและสิ่งไม่มีชีวิต คือ ดินสอ และก้อนหิน)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (Power Point media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท)	1. สังเกตจากตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน 2. การนำเสนอผลงาน	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียน การตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น 80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนจากเกณฑ์รูบริกสกอร์

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	3. การเจริญเติบโต อายุขัยและขนาดของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตเริ่มเจริญมาจากไซโกต ซึ่งเป็นเซลล์เพียงเซลล์เดียวที่เกิดจากการผสมระหว่างอสุจิกับไข่ จากนั้นจึงมีการเพิ่มจำนวนเซลล์และการขยายขนาดของเซลล์ทำให้ร่างกายมีขนาดใหญ่ขึ้น ในขณะเดียวกันเซลล์แต่ละเซลล์ก็จะมีการแปรสภาพไปทำหน้าที่เฉพาะอย่าง และมีการรวมกลุ่มของเซลล์พัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย **4. การการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต** การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตจะแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมแบบต่าง ๆ	1.2 นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าภาพดังกล่าวที่เห็นจัดเป็นสิ่งมีชีวิต **(ต้องทานอาหาร มีการเจริญเติบโต หายใจได้ เคลื่อนไหวได้ เป็นต้น)** 2. ครูกล่าวว่าข้อมูลในเบื้องต้นไม่เพียงพอที่จะบอกได้ว่าสิ่งใดจัดเป็นสิ่งมีชีวิต ดังนั้นสิ่งมีชีวิตจะต้องมีเกณฑ์หรือลักษณะร่วมกัน นักเรียนคิดว่าลักษณะของสิ่งมีชีวิตมีอะไรบ้าง (ให้นักเรียนตอบลงในสมุด) **2. การสำรวจและค้นหา(Exploration)** 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามเลขที่ ทั้งหมด 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เลขที่ 1-5 กลุ่มที่ 2 เลขที่ 6-10 กลุ่มที่ 3 เลขที่ 11-15 กลุ่มที่ 4 เลขที่ 16-20 กลุ่มที่ 5 เลขที่ 21-25 กลุ่มที่ 6 เลขที่ 26-30 กลุ่มที่ 7 เลขที่ 31-35 กลุ่มที่ 8 เลขที่ 36-40 2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาจับฉลาก สิ่งของที่ครูกำหนดให้กลุ่มละ 1 ชิ้น โดยสิ่งของและสิ่งมีชีวิตมีทั้งหมด 8 ชิ้น ดังนี้ตุ๊กตาหมี รถลิงของเล่น พวงกุญแจ รองเท้าแตะ สาหร่ายหางกระรอก ปลาหางนกยูง ต้นกระบองเพชร ฟองน้ำ	3. ตุ๊กตา พวงกุญแจ, ต้นไม้ , ปลาหางนกยูง ,ต้นกระบองเพชร ,ฟองน้ำ		

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	5. การรักษาดุลยภาพของร่างกายของสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวพวกโพรโทซัวบางชนิด เช่น พารามีเซียม ใช้คอนแทร็กไทล์แวคิวโอล ทำหน้าที่กำจัดน้ำที่มากเกินไปออกจากเซลล์ได้ **6. ลักษณะจำเพาะของสิ่งมีชีวิต** สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีการจัดระบบโครงสร้างของร่างกายอย่างมีแบบแผนแน่นอน ทำให้มีรูปร่างลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวไม่เหมือนกัน **7. การจัดระบบของสิ่งมีชีวิต** หน่วยพื้นฐานที่เป็นโครงสร้างสำคัญของสิ่งมีชีวิตคือ เซลล์ โดยเซลล์แต่ละเซลล์มารวมตัวกันเป็นโครงสร้างของเนื้อเยื่อ และเนื้อเยื่อประสานรวมตัวกันเกิดเป็นอวัยวะ และอวัยวะทำหน้าที่มีการทำงานเฉพาะอย่างเกิดเป็นระบบของร่างกาย	3. ให้นักเรียนวิเคราะห์ร่วมกันและเขียนเกณฑ์ที่กำหนดลักษณะสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ลงในกระดาษฟลิปชาร์ต 4. ให้นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน **3. การอธิบาย (Explanation)** 1. เมื่อนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นจนครบแล้ว ครูให้ผลสะท้อนของการนำเสนอในแต่ละกลุ่มตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดขึ้น 2. หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปถึงจุดร่วมและความแตกต่างของเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดขึ้น **4. การขยายความรู้ (Elaboration)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมในเรื่องของเกณฑ์ที่ใช้จำแนกเพิ่มเติมที่แตกต่างจากที่ สสวท. กำหนด รวมถึงในบางเกณฑ์สามารถยุบรวมเป็นเกณฑ์เดียวกันได้ เช่น • เกณฑ์กำหนดว่าสิ่งมีชีวิตต้องกินอาหาร สามารถปรับคำให้กว้างและครอบคลุมขึ้น คือ สิ่งมีชีวิตต้องการสารอาหารและพลังงาน			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		• ไวรัสไม่ใช่สิ่งมีชีวิตเพราะไม่มีองค์ประกอบของเซลล์ เช่น เยื่อหุ้มเซลล์ • สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ เช่น ต้นไม้ หรือสัตว์ในระยะตัวเต็มวัย เช่น ฟองน้ำ ปะการัง เป็นต้น • พืชเป็นสิ่งที่มีการเคลื่อนไหวแต่ไม่มีการเคลื่อนที่ • สัตว์บางชนิดไม่มีระบบประสาท เช่น ฟองน้ำ • การแบ่งเซลล์เป็นการเพิ่มจำนวนของเซลล์แต่การเปลี่ยนแปลงของเซลล์หน้าที่เฉพาะอย่างนั้นคือการรู้ว่าเซลล์นั้นต้องทำหน้าที่อะไร อาจจะไม่การแบ่งเซลล์ต่อได้หรือแบ่งไม่ได้ • ลักษณะจำเพาะของสิ่งมีชีวิตสังเกตจากภายนอก • สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมสามารถอพยพ หรือจำศีลได้ โดยมีการจำศีลทั้งหน้าหนาวและหน้าร้อน • เมตามอร์โฟซิส คือการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงชีวิต • การตอบสนองต่อสิ่งเร้าพบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		5. การประเมินผล (Evaluation) 1. ครูมีการใช้เครื่องมือรูบริกสกอร์ในการประเมินการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม และประเมินชิ้นงานจากกระดาษฟลิปชาร์ต			

แผนควบคุม

แผนการจัดการเรียนรู้

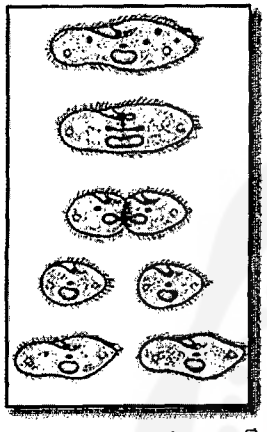
วิชา ว 30241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4 เรื่องความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์

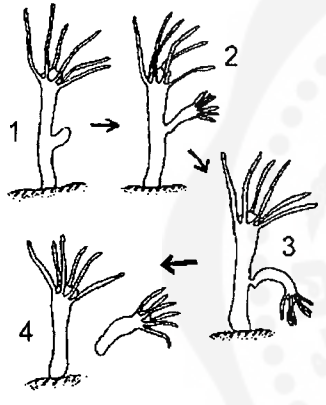
วัน..... พฤษภาคม พ.ศ. 2559 เวลา .....น. จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

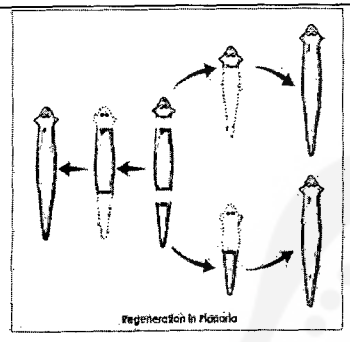
สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

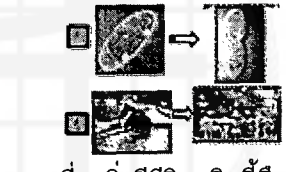
จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1. บอกความหมายของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตได้ (K) 2. จำแนกประเภทของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตได้ (K) 3. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแต่ละประเภทของการสืบพันธุ์ได้ (K) 4. บอกประโยชน์ของการสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตได้ (A)

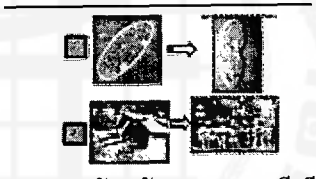
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์ **การสืบพันธุ์** หมายถึง กระบวนการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันเพื่อดำรงรักษาเผ่าพันธุ์ไว้ **ประเภทของการสืบพันธุ์** 1. การสืบพันธุ์แบบไม่	สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีการสืบพันธุ์เพื่อสร้างสิ่งมีชีวิตตัวใหม่ที่มีลักษณะเหมือนพ่อแม่ เป็นการดำรงเผ่าพันธุ์ให้คงอยู่ต่อไป **ประเภทของการสืบพันธุ์** 1.1 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual Reproduction) การให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่โดยวิธีต่างๆ ที่ไม่เกิดการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ โดยมีลักษณะทางพันธุกรรมคงเดิม ตัวอย่างเช่น	**1. การสร้างความสนใจ (Engagement)** นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากภาพโปสเตอร์ที่นักเรียนเห็นนั้นเป็นภาพยนตร์เรื่องใด **(Ice Age)** 1.2 จากภาพนักเรียนพบสิ่งมีชีวิตใดบ้าง **(ช้างแมมมอธ, สลอธ,ออพพอสซัม, ต้นไม้)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท.)	1. สังเกตจากตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน 2. แบบฝึกหัดจากการศึกษาใบกิจกรรม	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียนการตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น 80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2.ได้จากคะแนนรวมของกลุ่มจากการศึกษาใบกิจกรรม

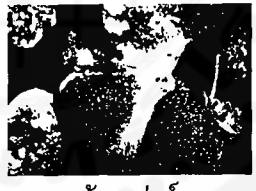
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
อาศัยเพศ คือ การให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่โดยวิธีต่างๆที่ไม่เกิดการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์ 2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ คือ การให้กำเนิดสิ่งมีชีวิตใหม่ที่เกิดจากการรวมตัวของนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้คือ อสุจิ กับนิวเคลียสของเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียคือ ไข่	**-การแบ่งเซลล์จากหนึ่งเป็นสอง**  **(Binary Fission)**การแบ่งออกเป็น 2 ส่วน การสืบพันธุ์ที่เกิดจากเซลล์เดิม แบ่งนิวเคลียส และไซโทพลาสซึม ออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน เกิดเป็นเซลล์ใหม่ 2 เซลล์ พบเฉพาะในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว **-การแตกหน่อ (Budding)** การสืบพันธุ์ที่สิ่งมีชีวิตหน่วยใหม่เจริญจากเซลล์หรือกลุ่มเซลล์ เรียกว่า หน่อ (bud) โดยหน่อจะงอก	1.3 สิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้างที่ไม่สามารถพบเห็นได้ในปัจจุบัน **(ช้างแมมมอธ)** 1.4 เพราะเหตุใดเราจึงไม่เห็นไดโนเสาร์และช้างแมมมอธในยุคปัจจุบัน **(สูญพันธุ์)** 1.5 การสูญพันธ์หมายถึงอะไร **(การตาย, ไม่มีชีวิต ,ไม่สามารถมีลูกหรือสืบพันธุ์ต่อได้)** ดังนั้นสิ่งที่มีชีวิตที่ยังพบได้ในปัจจุบันมีการสืบพันธุ์ถึงอยู่รอดมาได้ นักเรียนคิดว่าการสืบพันธุ์หมายถึงอะไร ครูให้นักเรียนคิดเดี่ยวรายบุคคลและตอบคำถามลงกระดาษ และมีการสุ่มเลขที่นักเรียนเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน **2. การสำรวจและค้นหา(Exploration)** 1. ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง ความหมายและประเภทของการสืบพันธุ์ โดยกำหนดประเด็นในการศึกษาดังนี้ 1.1 ชนิดของสิ่งมีชีวิต 1.2 จำนวนของสิ่งมีชีวิต 1.3 ลักษณะของเซลล์ต้นกำเนิดและเซลล์ลูกที่ได้			

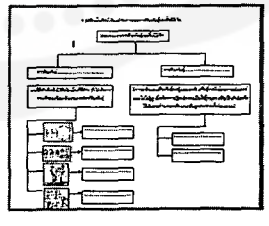
แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	ออกจากสิ่งมีชีวิตหน่วยเดิม จนกระทั่งเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีลักษณะเหมือนตัวเดิม แต่มีขนาดเล็กกว่า แล้วจะหลุดออกจากตัวเดิมเพื่อเติบโตต่อไป เช่น ไฮดรา ฟองน้ำ กล้วย เป็นต้น  **-การงอกใหม่ (Regeneration)** กระบวนการสร้างส่วนของร่างกายที่ขาดหายไปขึ้นมาทดแทนให้เหมือนเดิม เช่น พลานาเรีย ดาวทะเล เป็นต้น	2. เมื่อนักเรียนศึกษาใบกิจกรรมเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนตอบคำถามลงในใบกิจกรรมดังนี้ 2.1 กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร **(ศึกษาประเภทของการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต)** 2.2 จากการศึกษาใบกิจกรรมนักเรียนศึกษาสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง **(ไฮดรา , พารามีเซียม, พลานาเรีย, กบและช้าง)** 2.3 ไฮดรา,พารามีเซียม,พลานาเรียในกระบวนการสืบพันธุ์มีลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร **(เหมือน คือ มีการเพิ่มจำนวนจากเซลล์ตั้งต้นเพียงเซลล์เดียว และเซลล์ลูกที่ได้มีลักษณะเหมือนเซลล์เดิม แต่สิ่งที่แตกต่างคือขนาดของเซลล์ลูกและเซลล์แม่)** 2.4 ไฮดรา มีการแบ่งเซลล์เป็นหน่อเล็กๆ โดยหน่อจะงอกออกจากสิ่งมีชีวิตหน่วยเดิม จนกระทั่งเป็นสิ่งมีชีวิตใหม่ที่มีลักษณะเหมือนตัวเดิมแต่มีขนาดเล็กกว่า เรียกกระบวนการสืบพันธุ์ดังกล่าวว่า **(การแตกหน่อ)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	 **1.2 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Sexual Reproduction)** เป็นการสืบพันธุ์ที่มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียโดยการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส เมื่อเกิดการปฏิสนธิกลายเป็นไซโกตและเจริญเป็นตัวอ่อนจึงได้รับการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมจากทั้งพ่อและแม่ ทำให้เกิดความแปรผันทางพันธุกรรมเกิดขึ้นในรุ่นลูกหลานได้ 1.1 การปฏิสนธิภายนอก(external fertilization)	2.5 พารามีเซียม มีกระบวนการแบ่งนิวเคลียสและไซโทพลาสซึมออกเป็น 2 ออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน เกิดเป็นเซลล์ใหม่ 2 เซลล์ เรียกกระบวนการสืบพันธุ์ดังกล่าวว่า **(การแบ่งออกเป็น 2 ส่วน)** 2.6 พลานาเรีย มีการเพิ่มจำนวนด้วยกระบวนการสร้างส่วนของร่างกายที่ขาดหายไปขึ้นมาทดแทนให้เหมือนเดิม เรียกกระบวนการสืบพันธุ์ดังกล่าวว่า **(การงอกใหม่)** 2.7 จากการศึกษาใบกิจกรรม กบ และช้าง มีกระบวนสืบพันธุ์ที่เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร**(เหมือน คือ มีสองตัว และใช้เพศในการสืบพันธุ์ แต่สิ่งที่แตกต่างกัน คือ การปล่อยน้ำเชื้อของเพศผู้ที่เข้ามาผสม)** 2.8 การปล่อยน้ำเชื้อของเพศผู้ที่เข้ามาผสมของกบและช้างแตกต่างกันอย่างไร **(กบเพศผู้ มีการปล่อยน้ำเชื้อเข้ามาผสมภายนอกตัวเพศเมีย แต่ช้างเพศผู้ มีการปล่อยน้ำเชื้อเข้ามาผสมภายในตัวเพศเมีย)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	1.2 การปฏิสนธิภายใน (internal fertilization)	หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำอธิบายในใบกิจกรรม **3. การอธิบาย (Explanation)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเภทของการสืบพันธุ์ โดยการถามคำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากภาพที่ 1 สิ่งมีชีวิตชนิดนี้คืออะไร และนักเรียนสังเกตได้ว่าภาพทางซ้ายและภาพทางขวามือมีจำนวนแตกต่างกันอย่างไร **(พารามีเซียมมีการเพิ่มจำนวน)** 1.2จากภาพที่ 2 สิ่งมีชีวิตชนิดนี้คืออะไร และนักเรียนสังเกตได้ว่าภาพทางซ้ายและภาพทางขวามือมีจำนวนแตกต่างกันอย่างไร **(ช้าง โดยมีการเพิ่มจำนวน)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		1.3 พารามีเซียมมีการเพิ่มจำนวน จาก 1 เซลล์เป็น 2 เซลล์ ในขณะที่ช้างจาก 2 เซือก มีลูกหลานเป็นโขลง การเพิ่มจำนวนดังกล่าวเกิดจากกระบวนการใด **(การสืบพันธุ์)** 1.4นักเรียนคิดว่าการสืบพันธุ์หมายถึงอะไร**(การเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน)**  1.5 จากภาพทางด้านซ้ายของพารามีเซียมและช้างมีจำนวนแตกต่างกันอย่างไร **(เริ่มต้นพารามีเซียมมี 1 เซลล์ แต่ช้างมี 2 เซือก)** 1.6 นักเรียนสังเกตพบว่าในการสืบพันธุ์ของช้างซึ่งมี 2 เซือก มีกี่เพศ อะไรบ้าง **(2 เพศเพศผู้ เพศเมีย)** 1.7 จากภาพนักเรียนคิดว่าพารามีเซียมจำเป็นต้องอาศัยเพศ ในการเพิ่มจำนวนเซลล์หรือไม่ **(ไม่จำเป็น)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยกล่าวว่าพารามีเซียมเป็นสัตว์เซลล์เดี่ยวส่วนมากจะพบการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการแบ่งเซลล์จากหนึ่งเป็นสอง (Binary Fission) ยกตัวอย่างการแตกหน่อของกล้วย (Budding) และการงอกใหม่ของดาวทะเล (Regeneration) **4. การขยายความรู้ (Elaboration)** 1. ครูเพิ่มเติมตัวอย่างประเภทของการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น **การสร้างสปอร์ (Sporulation)**  ของเห็ด รา และการสร้างสปอร์ของแบคทีเรีย - แบคทีเรียสืบพันธุ์โดยการแบ่งออกเป็นสองส่วน และการสร้างเอนโดสปอร์เป็นเพียงกลไกในการหลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		 - การงอกใหม่(regeneration) กระบวนการงอกใหม่ของสิ่งมีชีวิตไม่ได้เป็นเพียงเพื่อเพิ่มจำนวนเพื่อสืบพันธุ์อย่างเดียว แต่สามารถงอกใหม่เพื่อซ่อมแซมร่างกายส่วนที่ขาดหายไปได้ เช่น การงอกของขาซาลาเมนเดอร์ **5. การประเมินผล (Evaluation)** ครูให้นักเรียนออกแบบผังมโนทัศน์สรุปประเภทและของการสืบพันธุ์ลงในสมุด 			

แผนควบคุม

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

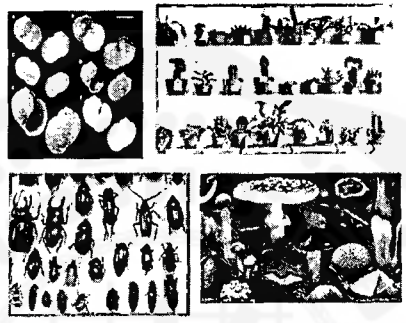
แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 31241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4 เรื่องความหมายและสาขาทางชีววิทยา

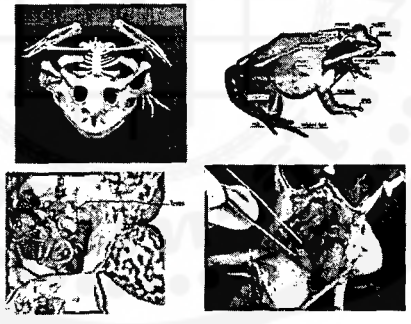
วัน..... พฤษภาคม พ.ศ. 2559 เวลา .....น. จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1. บอกความหมายของชีววิทยาได้ (K) 2. บอกความสำคัญของวิชาชีววิทยาต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ (A) 3. จำแนกสาขาทางชีววิทยาได้ (K) 4. ออกแบบและสร้างแผนผังความคิด เรื่อง การจำแนกสาขาทางชีววิทยาได้(P)

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
ความหมายและสาขาทางชีววิทยา การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ชีววิทยา (Biology) มีรากศัพท์จากภาษากรีก2 คำ • Bios หมายถึง สิ่งมีชีวิต • Logos หมายถึง ความคิดหรือเหตุผล	การศึกษาชีววิทยาความหมายของวิชาชีววิทยา ชีววิทยา มีรากศัพท์จากภาษากรีก2 คำ คือ Bios หมายถึง สิ่งมีชีวิต และ Logos หมายถึง ความคิดหรือเหตุผล ดังนั้น ชีววิทยา จึงหมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต สาขาย่อยหรือแขนงของวิชาชีววิทยา ได้แก่	**1. การสร้างความสนใจ (Engagement)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้ 1.1 ในคาบเรียนนี้นักเรียนเรียนวิชาอะไร **(ชีววิทยา)** 1.2 นักเรียนคิดว่าชีววิทยาหมายถึงอะไร **(ให้นักเรียนเขียนความหมายลงในสมุด)** 2. สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอความหมายของชีววิทยาและอธิบายเกี่ยวความหมายของชีววิทยา จากข้อมูลของนักเรียน **2. การสำรวจและค้นหา(Exploration)** 1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อทำกิจกรรม “จับคู่สาขาชีววิทยา” โดยครูจะมีรูปภาพและบัตรคำที่แสดงถึงสาขาต่าง ๆ ทางชีววิทยา	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท.) 3.รูปภาพและบัตรคำ จับคู่ความสัมพันธ์	1. สังเกตจากตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน 2. ความถูกต้องแผนผังความคิด	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียนการตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น 80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2. ความถูกต้องแผนผังความคิด 80%

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
สาขาทางชีววิทยา • Anatomy • Physiology • Morphology • Cytology • Ecology • Malacology • Entamology • Ichthyology • Ornithology • Mammalogy • Phycology • Bryology • Virology • Bacteriology • Mycology	**สัตววิทยา (Zoology)** - Ichthyology ศึกษาเกี่ยวกับปลา - Ornithology ศึกษาเกี่ยวกับนก - Mammalogyศึกษาเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม - Malacology ศึกษาเกี่ยวกับหอย - Entamologyศึกษาเกี่ยวกับแมลง **พฤกษศาสตร์ (Botany)** - Phycology หรือ Algology ศึกษาเกี่ยวกับสาหร่าย - Bryology ศึกษาเกี่ยวกับมอส ลิเวอร์เวิร์ตและฮอร์นเวิร์ต **จุลชีววิทยา (Microbiology)** - Virology ศึกษาเกี่ยวกับไวรัส - Bacteriology ศึกษาเกี่ยวกับแบคทีเรีย - Mycology ศึกษาเกี่ยวกับเห็ดรา	2. ให้นักเรียนภายในกลุ่ม จับคู่และสร้างเกณฑ์เพื่อแบ่งหมวดหมู่สาขาต่าง ๆ  3. นำเกณฑ์ที่ตนเองสร้างขึ้นในการจัดหมวดหมู่ของสาขาทางชีววิทยา ลงในสมุด **3. การอธิบาย (Explanation)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปการจับคู่ชื่อสาขากับรูปภาพและเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดหมวดหมู่สาขา ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน เช่น การแบ่งหมวดหมู่โดยใช้เกณฑ์ประเภทของสิ่งมีชีวิต พืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือการแบ่งหมวดหมู่สาขาตามอาชีพ สิ่งแวดล้อม เป็นต้น			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		4. การขยายความรู้ (Elaboration) 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นของสาขาทางชีววิทยาที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น • กายวิภาค : ศึกษาโครงสร้าง รูปร่าง ส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต • สรีรวิทยา: ศึกษาโครงสร้างการทำงานความสัมพันธ์ของระบบต่างๆภายในร่างกาย • สัณฐานวิทยา : ศึกษาลักษณะโครงสร้างภายนอกของสิ่งมีชีวิต  **5. การประเมินผล (Evaluation)** 1. ให้นักเรียนสร้างแผนผังความคิดของตนเอง เรื่องสาขาทางชีววิทยา และบอกประโยชน์ของแต่ละสาขาที่เกี่ยวข้องกับตนเอง ลงในสมุด			

แผนควบคุม

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชา ว 31241 ชีววิทยา 1 ชั้น ม. 4 เรื่องความสำคัญของวิชาชีววิทยา และการประยุกต์ใช้

วัน..... มิถุนายน พ.ศ. 2559 เวลา .....น. จำนวน 50 นาที ผู้สอน นางสาวปรีดาภรณ์ ผลพืชน์

สาระการเรียนรู้ที่ 1สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ: 1.ยกตัวอย่างประโยชน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพได้(K) 2. บอกความสำคัญของวิชาชีววิทยาต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และ สิ่งแวดล้อมได้ (A) 3. อธิบายหลักการทางพันธุวิศวกรรมได้ (K)

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
ชีววิทยากับการดำรงชีวิต 1. เทคโนโลยีการหมัก 2. เทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการของเสีย 3. เทคโนโลยีสิ่งแวด-ล้อม 4. เทคโนโลยีการสร้างแหล่งวัตถุดิบใหม่ 5. วิศวกรรมเอนไซม์ 6. พันธุวิศวกรรม	ความสำคัญของวิชาชีววิทยา มีต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมี 4 ด้าน 1. การเกษตร 2. การแพทย์ 3. อุตสาหกรรม 4. สิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิตของมนุษย์ มีความเกี่ยวข้องกับชีววิทยา เช่น 1. การดูแลรักษาสุขภาพของร่างกายโดยการการเลือกบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ การดูแลรักษาระบบต่างๆ ของร่างกายอย่างถูกต้อง	**1. การสร้างความสนใจ (Engagement)** 1.นำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อวีดิทัศน์ เรื่อง โครงการส่วนพระองค์ ณ สวนจิตรลดา และถามคำถามดังต่อไปนี้  1.1 จากสื่อวีดิทัศน์ที่นักเรียนได้ศึกษามีเนื้อหาเกี่ยวกับอะไร **(พระราชกิจของในหลวง ,โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา)** 1.2 โครงการส่วนพระองค์มีกี่โครงการ อะไรบ้าง **(การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โรงสีขาว แกลบเชื้อเพลิง โรงเพาะเห็ด นมอัดเม็ด เป็นต้น)**	1. สื่อนำเสนอในรูปแบบ (PowerPoint media) 2. หนังสือแบบเรียนชีววิทยาเล่ม 1 (สสวท.) 3. สื่อวีดิทัศน์โครงการส่วนพระองค์	1. สังเกตจากตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน 2. การเขียนสรุปขั้นตอนในการทำโคลนนิ่งของแกะดอลลี่ และการทำพืช จีเอ็มโอ	1. ได้จากการสังเกตความสนใจของผู้เรียน การตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น 80% ถือว่าผ่านกิจกรรม 2. ความถูกต้องของกระบวนการ 80%

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	2. การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม เข้าใจสมดุลของสิ่งมีชีวิต ทั้งผู้ผลิต บริโภค ย่อยสลาย การป้องกันการกัดเซาะและการพังทลายของดินโดยใช้หญ้าแฝกซึ่งเป็นพืชที่มีรากยาวมาก แข็งแรงและหนาแน่นมาก 3. การพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการอยู่ดีกินดีของมนุษยชาติ เทคโนโลยีชีวภาพ(Biotechnology) การประยุกต์ความรู้และประสบการณ์ในการนำสิ่งมีชีวิตมาใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ รวมทั้งรักษาสิ่งแวดล้อม 1. เทคโนโลยีการหมัก 2. เทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการของเสีย 3. เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 4. เทคโนโลยีการสร้างแหล่งวัตถุดิบใหม่ 5. วิศวกรรมเอนไซม์ 6. พันธุวิศวกรรม	1.3 นอกจากโครงการในสื่อวีดิทัศน์ นักเรียนทราบหรือไม่ว่ามีโครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา มีโครงการใดอีกบ้าง **(โรงหล่อเทียน กระดาษสา ผลไม้แปรรูป)** 1.4 นักเรียนคิดว่าโครงการส่วนพระองค์มุ่งเน้นวัตถุประสงค์ช่วยประชาชนในอาชีพใดเป็นส่วนใหญ่ **(เกษตรกร)** 1.5 นักเรียนคิดว่าการศึกษาและวิจัยในโครงการต่าง ๆต้องอาศัยความรู้ทางชีววิทยาหรือไม่ **(ต้องอาศัยความรู้ด้านชีววิทยา)** 2. ครูกล่าวว่า ชีววิทยาเป็นวิชาที่ค่อนข้างสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพเกษตรกร นักเรียนคิดว่าการศึกษาทางชีววิทยานอกจากนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ทางด้านเกษตรแล้วยังสามารถไปใช้ด้านใดอีกบ้าง **(ให้นักเรียนตอบลงสมุดของนักเรียน)** **2. การสำรวจและค้นหา(Exploration)** 1. ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง การโคลนนิ่งของแกะดอลลี่ และ การทำพืชจีเอ็มโอ โดยให้นักเรียน ● เลขที่เลขคี่ ศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง การโคลนนิ่งของแกะดอลลี่ ● เลขที่เลขคู่ศึกษาใบกิจกรรม เรื่องการทำพืชจีเอ็มโอ	4. ใบกิจกรรม เรื่อง การโคลนนิ่งของแกะดอลลี่ และ การทำพืชจีเอ็มโอ	3. เขียนอธิบายในหัวข้อชีววิทยาเกี่ยวข้องอย่างไรในชีวิตประจำวัน	3. การเขียนที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันอย่างแท้จริง

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
	พันธุวิศวกรรม หมายถึง กระบวนการทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับการตัดต่อยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเข้ากับยีนของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เพื่อให้ได้ยีนที่มีสมบัติตามที่ต้องการ ได้ลักษณะใหม่ๆขึ้นมา การตัดต่อยีนจากสิ่งมีชีวิตในกระบวนการพันธุวิศวกรรม (geneticengineering) ทำให้มีลักษณะพันธุกรรมตามต้องการ เรียกว่าสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือGMOs (genetically modified organisms)	2.ให้นักเรียนสรุปขั้นตอนในการทำโคลนนิ่งของแกะดอลลี่ และการทำพืชจีเอ็มโอ ลงในสมุดของตนเองตามที่ได้รับมอบหมาย พร้อมทั้งบอกข้อดีและข้อจำกัดของกระบวนการดังกล่าว 3. สุ่มบางเลขที่เพื่อออกมานำเสนอแนวความคิดของตนเอง **3. การอธิบาย (Explanation)** 1. เมื่อนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปขั้นตอน พร้อมทั้งให้คำนิยามของคำว่า พันธุวิศวกรรม 2. ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนในเรื่องของกระบวนการตัดต่อทางพันธุวิศวกรรมโดยการใช้คำถามดังนี้ 2.1 GMOs (Genetically Modified Organisms) คืออะไร **(สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงทางพันธุกรรม)** 2.2 เทคนิคการตัดยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง ที่มีคุณสมบัติที่พึงปรารถนา มาต่อเข้ากับยีนของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง เพื่อให้ได้สิ่งมีชีวิตที่มีคุณลักษณะใหม่ตามที่เราต้องการเรียกเทคนิคดังกล่าวว่าอะไร **(พันธุวิศวกรรม)**			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		2.3 เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดจำเพาะของ DNA และเอนไซม์ที่ใช้ในการต่อ DNA ในการทำดีเอ็นเอสายผสมนั้นมีชื่อเรียกว่าอะไร ตามลำดับ **(เอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) ใช้ตัดดีเอ็นเอ เอนไซม์ดีเอ็นเอไลเกส (DNA ligase) ใช้ต่อดีเอ็นเอ)** 2.4 ในการใช้เอนไซม์ตัดสายของ DNA มีโอกาสได้ปลายสายของ DNA ทั้งหมดกี่แบบ **(2 แบบ คือปลายเหนียวและปลายทู่ ขึ้นอยู่กับรหัสของ DNA)** 2.5 วิธีที่นิยมในการเพิ่มจำนวนชุดของ DNA คือการเพิ่มจำนวนในสิ่งมีชีวิตใด **(พลาสมิดของแบคทีเรีย)** **4. การขยายความรู้ (Elaboration)** 1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงพันธุกรรม เช่น ถั่วเหลือง, ข้าวโพด, มันฝรั่ง, มะเขือเทศ, มะละกอ, ฝ้าย, คาโนลา (พืชให้น้ำมัน) และ สควอช			

แนวคิด	สาระ	กระบวนการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	
				การวัด	การประเมินผล
		2. นักเรียนร่วมกันข้อดีและข้อจำกัดของจีเอ็มโอที่มีผลต่อการดำรงชีวิต **5. การประเมินผล (Evaluation)** 1. ครูให้นักเรียนเขียนอธิบายในหัวข้อ ชีววิทยาเกี่ยวข้องอย่างไรในชีวิตประจำวัน โดยแบ่งประเด็นในด้านของการแพทย์ ด้านการเกษตร และด้านอุตสาหกรรม ลงในสมุด			

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	ปรีดาภรณ์ ผลพืชน์
วันเดือนปีเกิด	15 สิงหาคม 2530
สถานที่เกิด	จังหวัดปราจีนบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	22/229 ถ.วิภาวดี 3 แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	รับราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา 227 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2546	มัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนปราจิณราษฎรอำรุง อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี
พ.ศ. 2549	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนปราจิณราษฎรอำรุง อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี
พ.ศ. 2553	ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2560	กศ.ม. สาขาวิทยาศาสตรศึกษา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร