

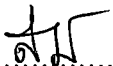
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

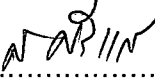
วุฒิชัย จารุภัทรกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

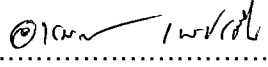
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ วุฒิชัย จารุกัทรกุล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

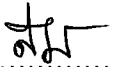
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

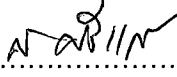

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.สมศิริ สิงห์ถพ)

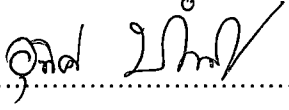

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.อารมณั์ เพชรชื่น)


.....กรรมการ
(ดร.สมศิริ สิงห์ถพ)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์)


.....กรรมการ
(ว่าที่เรื่อตรี ดร.อุทิศ บำรุงชีพ)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยบูรพา


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

วันที่ ๒๐ เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2559

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาจาก ดร.สมศิริ สิงห์หล้า ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการดำเนินงาน การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อารมณ เพชรชื่น ประธานสอบวิทยานิพนธ์ ว่าที่เรือตรี ดร.อุทิศ บำรุงชีพ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจแก้ไขและวิจารณ์ผลงานทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพมณี เชื้อวัชรินทร์ ดร.สมพงษ์ ปั่นหุ่่น ครูพูนศักดิ์ พิมพา และครูศรีนวล อยู่เป็นสุขดี ที่กรุณาช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครู และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2558 ที่ได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณสุนิศา ตงศิริกุล คุณสมร มีสุขสวัสดิ์ คุณสรวิชญ์ จารุภัทรกุล คุณวรดา มีสุขสวัสดิ์ คุณนันทา แซ่เจี๋ย และคุณวันวิสา จารุภัทรกุล ที่ให้การช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ คุณพรเพ็ญ ทองสอาด คุณจิตลดา วารีชล เพื่อนนิสิตปริญญาโทสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และสาขาการสอนคณิตศาสตร์ทุกคนที่ได้ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่บิดาแต่บุพการี บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษา และประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

วุฒิชัย จารุภัทรกุล

57910037: สาขาวิชา: การสอนวิทยาศาสตร์; กศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)

คำสำคัญ: การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น/ การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค

STAD/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา/ เจตคติต่อวิชาชีววิทยา

วุฒิชัย จารุกัทรกุล: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และ

พฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน

แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

(THE STUDY OF ACHIEVEMENT, ATTITUDE TOWARDS BIOLOGY AND GROUP

WORK BEHAVIORS OF MATTHAYOMSUKSA 6 STUDENTS WHO LEARNED BY 7E

LEARNING CYCLE AND THE COOPERATIVE LEARNING BASED ON STAD

TECHNIQUE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สมศิริ สิงห์ลพ, กศ.ด., สพลณภัทร์

ศรีแสนยงค์, ศษ.ด. 159 หน้า. พ.ศ. 2558.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี จำนวน 34 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t -test) แบบ Dependent sample เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบค่าที (t -test) แบบ One sample และวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานร่วมกันโดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาล้างเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันสูงขึ้น และอยู่ในระดับดี

57910037: MAJOR: TEACHING SCIENCE; M.Ed. (TEACHING SCIENCE)

KEYWORDS: 7E LEARNING CYCLE/ COOPERATIVE LEARNING BASED ON STAD
TECHNIQUE/ ACHIEVEMENT/ ATTITUDE TOWARDS BIOLOGY

WUTTHICHAI JARUPATTHARAKOOL: THE STUDY OF ACHIEVEMENT,
ATTITUDE TOWARDS BIOLOGY AND GROUP WORK BEHAVIORS OF
MATTHAYOMSUKSA 6 STUDENTS WHO LEARNED BY 7E LEARNING CYCLE AND
THE COOPERATIVE LEARNING BASED ON STAD TECHNIQUE. ADVISORY
COMMITTEE: SOMSIRI SINGLOP, Ed.D., SAPONNAPAT SRISANYONG, Ph.D. 159 P. 2016.

The purpose of this research was to study of achievement, attitude towards biology and group work behaviors of matthayomsuksa 6 students who learned by 7E learning cycle and the cooperative learning based on STAD technique. The sample consisted of 34 matthayomsuksa 6 students at Chonkanyanukoon school Chon Buri. They were randomly selected by cluster random sampling technique. The research instruments were biology lesson plans using the 7E learning cycle and the cooperative learning based on STAD technique in the topic of ecology, a biology achievement test, an attitude towards biology test, and a group work behaviors observation form. The data were analyzed by using dependent sample *t*-test to compare the difference in learning achievement and attitude towards biology before and after learning, one sample *t*-test to compare the difference in learning achievement and the set criterion of 70% and analyzed group work behaviors with mean and standard deviation. The research findings were as follows,

1. The biology learning achievement scores after learning by 7E learning cycle and the cooperative learning based on STAD technique was significantly higher than the scores before learning ($p < .05$).

2. The biology learning achievement scores after learning by 7E learning cycle and the cooperative learning based on STAD technique was significantly higher than the set criterion of 70% ($p < .05$).

3. The attitude scores towards biology after learning by 7E learning cycle and the cooperative learning based on STAD technique was significantly higher than the attitude scores before learning ($p < .05$).

4. The group work behaviors after learning by 7E learning cycle and the cooperative learning based on STAD technique has increased and was at a good level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	13
การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E).....	18
การเรียนการสอนแบบร่วมมือ.....	25
ทฤษฎีการเรียนรู้.....	29
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
เจตคติและเจตคติต่อวิชาชีววิทยา.....	42
พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	54
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	59
รูปแบบการวิจัย.....	59
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	85
สรุปผลการวิจัย.....	86
อภิปรายผลการวิจัย.....	86
ข้อเสนอแนะ.....	91
บรรณานุกรม.....	93
ภาคผนวก.....	98
ภาคผนวก ก.....	99
ภาคผนวก ข.....	108
ภาคผนวก ค.....	128
ภาคผนวก ง.....	155
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	159

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E).... 21
2	แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest-posttest design..... 60
3	การกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD..... 61
4	การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ 2 เรื่องระบบนิเวศ..... 64
5	การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด..... 69
6	วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติและน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา.. 72
7	พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน 5 ด้าน..... 74
8	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD..... 81
9	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70..... 81
10	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70..... 82
11	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD..... 83
12	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1..... 109
13	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2..... 110
14	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3..... 111
15	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4..... 112
16	ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5..... 113

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	114
18 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	116
19 ค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	117
20 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีววิทยากับข้อคำถามของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา.....	118
21 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา.....	119
22 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่ต้องการวัดกับพฤติกรรมที่สังเกตของแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน.....	121
23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน).....	122
24 การคำนวณหาค่า t -test ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.....	123
25 การคำนวณหาค่า t -test ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (21 คะแนน).....	124
26 คะแนนเจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน).....	125
27 การคำนวณหาค่า t -test ของคะแนนเจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน.....	126
28 คะแนนพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน (คะแนนเต็ม 3 คะแนน).....	127

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2 การเพิ่มขึ้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จาก 5 ชั้น เป็น 7 ชั้น.....	19
3 คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD.....	84

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มิติของวิทยาศาสตร์นั้นชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญและมีบทบาทที่ก่อให้เกิดความเข้าใจในสาระและกระบวนการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต มีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์และสังคมส่วนรวมซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยความรู้ทางด้านชีววิทยาสามารถนำมาใช้ก่อให้เกิดประโยชน์ที่สำคัญได้หลายด้าน ทั้งในด้านโภชนาการ การแพทย์และสาธารณสุข การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในระดับประเทศและระดับโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมในปัจจุบัน เพื่อให้มนุษย์และสิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตต่อไปได้อย่างมีความสุข หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับมัธยมศึกษา และการศึกษาด้านชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองให้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษาที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้

กระบวนการการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทั้งความรู้ กระบวนการ และเจตคติ โดยครูผู้สอนควรกระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ มีความสงสัย มีคำถามเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีเจตคติที่ดีที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารข้อมูล สิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2546) ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนชีววิทยามีหลากหลายวิธี

จากการสังเกตการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาและสัมภาษณ์ครูผู้สอนและผู้เรียน พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาส่วนใหญ่ยังเน้นการบรรยายให้ความรู้ ขาดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดึงดูดกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจเอาใจใส่ในการเรียนเกิดความเบื่อหน่าย มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมน้อย มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาชีววิทยา ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงยังไม่ดีเท่าที่ควร

เห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ร้อยละ 30.48 ซึ่งยังต่ำกว่าครึ่ง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556) จึงสะท้อนถึงสภาพปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาในด้านรูปแบบและวิธีการสอน โดยครูผู้สอนยังเป็นศูนย์กลาง เน้นการถ่ายทอดความรู้และเนื้อหาโดยใช้การบรรยายมากกว่าการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นวิธีการที่สร้างและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นที่ต้องการของโลกยุคปัจจุบัน เนื่องจากการส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง (วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2542) การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจึงควรเปลี่ยนจากเน้นผู้สอนมาเป็นเน้นผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความต้องการและความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด สามารถสืบค้นและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ไม่เน้นที่การจดจำเพียงเนื้อหา แต่เน้นความร่วมมือ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน วิธีการในการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ควรนำมาใช้มีด้วยกันหลายวิธี ได้แก่ การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry based learning) การเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) การเรียนการสอนแบบทำโครงการ (Project work) การเรียนการสอนแบบประสบการณ์ (Experiential learning) การเรียนแบบอภิปัญญา (Metacognition strategy) เป็นต้น (สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, 2554) การเลือกนำมาใช้นั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา ระดับของผู้เรียน เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจโดยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงจากกระบวนการแสวงหาความรู้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ ตั้งคำถามให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด จากข้อมูลการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีการกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้หลายรูปแบบ ในปี พ.ศ. 2546 ไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)
- 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
- 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
- 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
- 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
- 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation)
- 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า (7E) โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จากการศึกษาของ

ชัยณัฐรี สมองดี (2556) รายงานว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ในวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก เช่นเดียวกับการศึกษาของ กาญจนา ศรี โสภา (2555) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการศึกษาของ วีระพล ภาระเวช (2550) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการแบ่งเซลล์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้เรียนมีพฤติกรรมในการทำงานเป็นกลุ่ม และมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ในการจัดการเรียนการสอนสามารถนำรูปแบบการสอนต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มือสระในการคิด และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ส่งผลให้นักเรียนได้มีพัฒนาการทางด้านการคิด เข้าใจเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ การแสวงหาความรู้ และการแก้ปัญหา เป็นต้น การเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มสมาชิก สมาชิกในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล มีการช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกัน มีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะ การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student teams achievement divisions) มีการจัดกลุ่มสมาชิกคละกันตามความสามารถ มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีการใช้แบบทดสอบสั้น ๆ ช่วยทบทวนบทเรียนให้กับผู้เรียน สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ผู้สอนกำหนด มีการช่วยเหลือแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม ปฏิสัมพันธ์ด้านการถามคำถามซึ่งกันและกัน การขยายความและการอธิบายเพิ่มเติมช่วยให้สมาชิกได้เรียนรู้เพิ่มขึ้นพร้อมทั้งเข้าใจบทเรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนจะรู้สึกตื่นเต้นและสนุกสนานเพราะได้ปรึกษาช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนเป็นกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบ กระตือรือร้นและตั้งใจทำงานร่วมกัน ให้ประสบความสำเร็จอย่างมีคุณภาพ มีความภูมิใจในความสำเร็จของตนเองว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

เท่าเทียมกับสมาชิกคนอื่น ลักษณะสำคัญเหล่านี้จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาที่เรียน และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันได้ (สมศักดิ์ ภู่วิภาคารวรรณ, 2554; สุคนธ์สินชพานนท์, ฟองจันทร์ สุขยิ่ง, จินตนา วีรเกียรติสุนทร และพิวัสสา นภารัตน์, 2554) จากการศึกษาของ พยา สุระเสียง (2550) รายงานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่องสถิติ ของนักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ และ เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) รายงานว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เช่นเดียวกับการศึกษาของ วิชชุดา อ้วนศรีเมือง (2554) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค LT และจากการศึกษาของบัญชา ชิน โณ (2556) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาคณิตศาสตร์ มีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไปและมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากการศึกษาสภาพปัญหา ความสำคัญ วิธีการสอนรูปแบบต่าง ๆ และงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) และการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นวิธีการสอนที่มีลักษณะเด่น ช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้หลายประการ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันร่วมมือกันทำงาน ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันให้สูงขึ้น

2. ได้แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ระบบนิเวศ ที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เจตคติต่อวิชาชีววิทยาและพฤติกรรมการทำงานร่วมกันให้เพิ่มขึ้นได้

3. ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาได้

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวน 290 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 34 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

2.2.2 เจตคติต่อวิชาชีววิทยา

2.2.3 พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง ระบบนิเวศ ในวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้แก่

3.1 ไบโอม

3.2 ความหลากหลายของระบบนิเวศ

3.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

3.4 การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

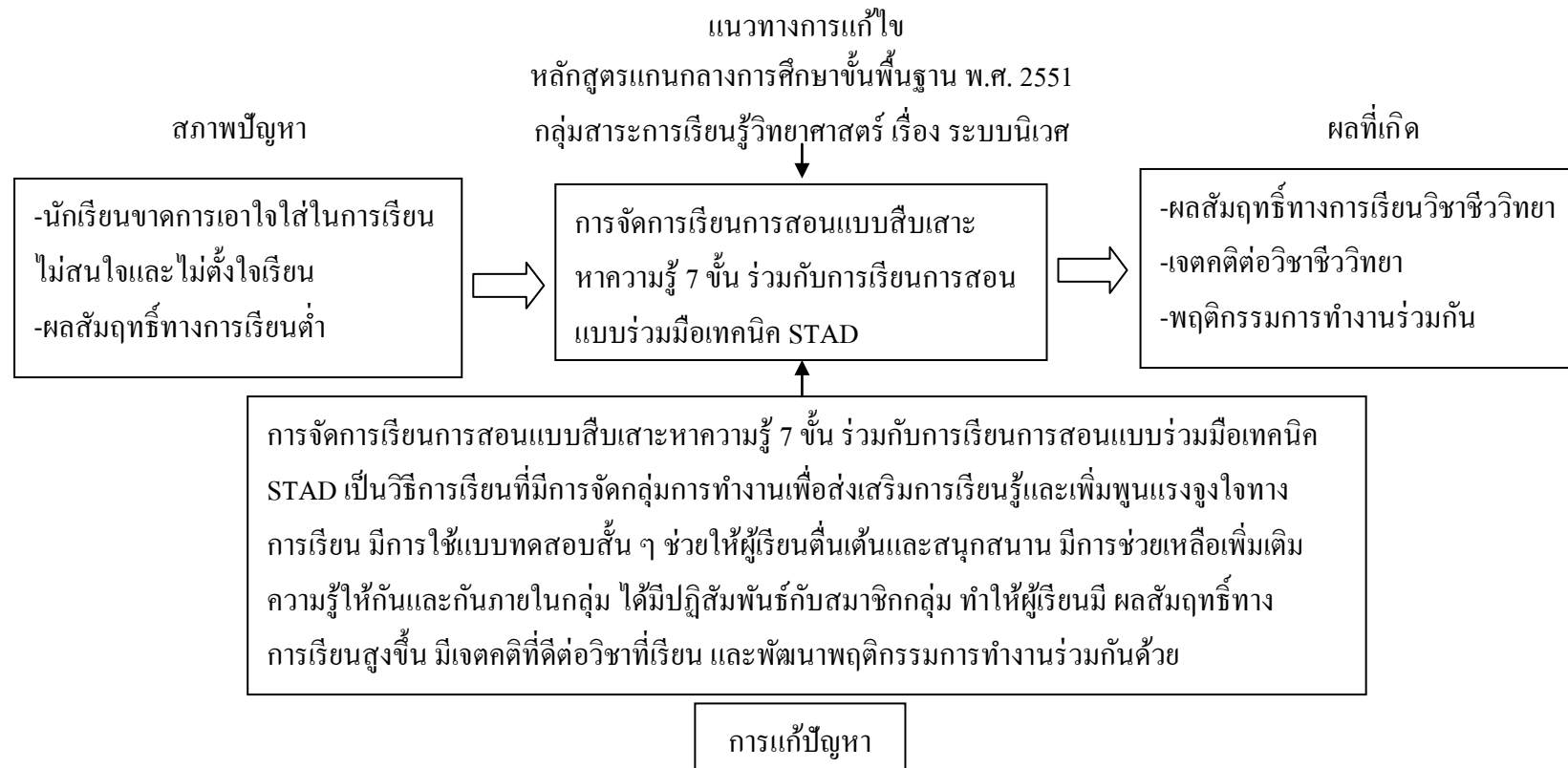
3.5 วัฏจักรสารในระบบนิเวศ

3.6 การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลอง 20 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้สามารถนำเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่ ไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft, 2003) ได้เสนอไว้ ประกอบด้วย 7 ขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) เป็นขั้นที่ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ผู้สอนควรเติมเต็มส่วนใดให้กับผู้เรียน และผู้สอนยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

1.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หมายถึง ชื่นนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ผู้สอนมีหน้าที่กระตุ้น สร้างคำถาม ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นกำหนดประเด็นที่จะศึกษาเพื่อนำไปสู่ขั้นสำรวจและค้นหาต่อไป

1.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) คือขั้นที่ผู้เรียนเริ่มวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ ผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

1.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้อธิบาย วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล ช่วยให้ผู้เรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล ขั้นนี้ทำให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ และเกิดการเรียนรู้

1.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ค้นคว้าเพิ่มเติมให้เกิดความรู้สึกซึ่ง กว้างขวางขึ้น ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีความรู้มากขึ้น ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด

1.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention) เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

2. การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพศหญิงและชายคละกัน สมาชิกในกลุ่มศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกัน โดยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีขั้นตอนในการจัดการเรียน

การสอน ดังนี้

2.1 การนำเสนอบทเรียน (Class presentation) ผู้สอนนำเสนอสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียน อาจใช้วิธีบรรยาย สาธิต อธิบาย ใช้คำถาม หรือทดลอง เป็นต้น

2.2 การทำงานเป็นกลุ่ม (Team) แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย ผู้เรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันทั้งเพศชายและเพศหญิง ทำงานที่ได้รับ มอบหมายร่วมกัน

2.3 การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ ผู้เรียนทดสอบย่อย โดยผู้เรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา และเป็นการกระตุ้นให้รับผิดชอบต่อตนเอง

2.4 การตรวจคำตอบจากแบบทดสอบ (Individual improvement score) ตรวจ แบบทดสอบ แล้วรวมคะแนน นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนน กลุ่ม

2.5 การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้ แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือรางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูง ที่สุด

3. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบ ร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน มีความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เก่ง ปานกลาง อ่อน และเพศชายหญิงคละกัน สมาชิกใน กลุ่มศึกษาและทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกัน โดยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีขั้นตอนในการจัด การเรียนการสอน ดังนี้

3.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดง ความรู้เดิม ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ผู้สอนควรเติมเต็ม ส่วนใดให้กับผู้เรียน และผู้สอนยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

3.2 ขั้นสร้างความสนใจและนำเสนอบทเรียน (Engagement and class presentation) หมายถึง ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเกิดความอยากรู้อยากเห็นและสนใจ กิจกรรม ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมที่เรียนมาแล้วเพื่อนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ การเรียนรู้ในปัจจุบัน และนำเสนอบทเรียนต่อผู้เรียน โดยผู้สอนอาจใช้สื่อการสอนประกอบการ นำเสนอหรือการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจตรงกัน

3.3 ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและทำงานร่วมกัน (Exploration and teams) หมายถึง ขั้น

การทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยผู้เรียนเข้าร่วมกลุ่มที่จัดแบ่งไว้เพื่อสำรวจและค้นคว้าข้อมูลเนื้อหาต่าง ๆ ร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการรวบรวมข้อมูล

3.4 **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** หมายถึงขั้นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นคว้ามาวิเคราะห์ แปลผล อภิปราย และสรุปร่วมกันภายในกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล ขั้นนี้ทำให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ และเกิดการเรียนรู้

3.5 **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** หมายถึง ขั้นจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้ผู้เรียนชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้

3.6 **ชั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียน รู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด

3.7 **ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention)** ผู้สอนจัดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

3.8 **ชั้นทดสอบและรับรองผลงานของกลุ่ม (Quizzes and team recognition)** หมายถึงขั้นที่ผู้เรียนทุกคนได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลตามความสามารถของตนเอง โดยไม่มีการช่วยเหลือกันในขั้นนี้ นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชยและรางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา** หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนการสอนตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

4.1 **ความรู้ความจำ** หมายถึง ความสามารถของสมองที่เก็บสะสมเรื่องราวต่าง ๆ หรือประสบการณ์ที่ตนได้รับรู้มา และสามารถระลึกเรื่องราวต่าง ๆ นั้นออกมาได้

4.2 **ความเข้าใจ** หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลงปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความ และสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะหรือสภาพคล้ายคลึงเป็นลักษณะเดียวกับของเดิมได้

4.3 **การนำไปใช้** หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวใด ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน หรือแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ทำนองนั้นได้

4.4 การวิเคราะห์ หมายถึง การแยกแยะพิจารณาคุณรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ถึงส่วนที่สำคัญที่สุด ส่วนที่สัมพันธ์กันมากที่สุด หรือหลักการที่ทำให้ส่วนเหล่านั้นอยู่ร่วมกันได้หรือทำงานได้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โดยวัดจากคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หมายถึง เครื่องมือวัดการบรรลุจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (Multiple choice test) จำนวน 30 ข้อ

6. เจตคติต่อวิชาชีววิทยา หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลต่อวิชาชีววิทยา อาจแสดงออกในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ เรียกว่า เจตคติทางบวก หรือแสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย เรียกว่า เจตคติทางลบ วัดโดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ดังนี้

6.1 ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาชีววิทยา หมายถึง ความคิดและทัศนคติทั่วไปต่อวิชาชีววิทยา

6.2 การเห็นความสำคัญของวิชาชีววิทยา หมายถึง การเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิชาชีววิทยา

6.3 ความสนใจในวิชาชีววิทยา หมายถึง ความรู้สึกสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาชีววิทยา

6.4 ความนิยมชมชอบต่อวิชาชีววิทยา หมายถึง การรู้ชื่นชอบและชื่นชมต่อวิชาชีววิทยา

6.5 การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา หมายถึง การแสดงออกและการแสดงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา

7. แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา หมายถึง เครื่องมือวัดความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาชีววิทยา มีลักษณะเป็นแบบลิเคิร์ต (Likert scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 20 ข้อ

8. พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของนักเรียนในขณะที่ทำงานร่วมกันในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม วัดได้จากแบบสังเกตพฤติกรรม

การทำงานร่วมกันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ครอบคลุมพฤติกรรมดังนี้

8.1 ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม คือ การตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน และตรงต่อเวลา

8.2 ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม คือ การกระตุ้นให้สมาชิกมีการเสนอความคิดเห็น ใช้ความประนีประนอมเมื่อเกิดความขัดแย้ง ชมเชยและให้กำลังใจเพื่อนร่วมกลุ่ม และควบคุมการสนทนาเมื่อออกนอกเรื่อง

8.3 ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม คือ ช่วยอธิบายเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจ บทเรียน ดูแลเอาใจใส่สมาชิกในกลุ่ม เต็มใจช่วยเหลือเมื่อเพื่อนเกิดปัญหา และช่วยลดความขัดแย้งระหว่างเพื่อนในกลุ่ม

8.4 ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น คือ มีการค้นคว้าและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ เสนอแนะแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล มีการซักถาม คัดค้านด้วยวาจาที่สุภาพและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน

8.5 ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม คือ ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม เต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม ยอมรับมติของกลุ่ม และสนับสนุนความคิดเห็นเพื่อนด้วยเหตุผล

9. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน หมายถึง เครื่องมือวัดพฤติกรรม

การทำงานร่วมกันในรายวิชาชีววิทยา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 4 ระดับ ได้แก่ ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง และไม่ปฏิบัติหรือไม่แสดงพฤติกรรม จำนวน 20 ข้อ เก็บข้อมูลโดย นางสาวจิตลดา วาริษล ผู้สังเกตการณ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E)
3. การเรียนการสอนแบบร่วมมือ
4. ทฤษฎีการเรียนรู้
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. เจตคติและเจตคติต่อวิชาชีววิทยา
7. พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

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

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอด

ชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้
เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักการหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญหา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

1. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการทำงานร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้าน การเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้อง ตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละ ระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัด ประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษา ภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1-มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดช่วงชั้น ม. 4-6 วิชาชีววิทยา

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการรักษาคุณภาพของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต
2. ทดลองและอธิบายกลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายกลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุ และอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์อื่น ๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายและนำความรู้ไปใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. อธิบายกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผันทางพันธุกรรม มิวเทชัน และการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
2. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยี ชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
4. อธิบายกระบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ และผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ
2. อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

3. อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

1. วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก
2. อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
3. วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

จากการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยนำไปใช้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ สอดคล้องกับตัวชี้วัด

- 1) อธิบายคุณลักษณะของระบบนิเวศ 2) อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต โดยประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 5 เรื่อง ได้แก่ 1) ไบโอม 2) ความหลากหลายของระบบนิเวศ 3) ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ 4) การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ 5) การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E)

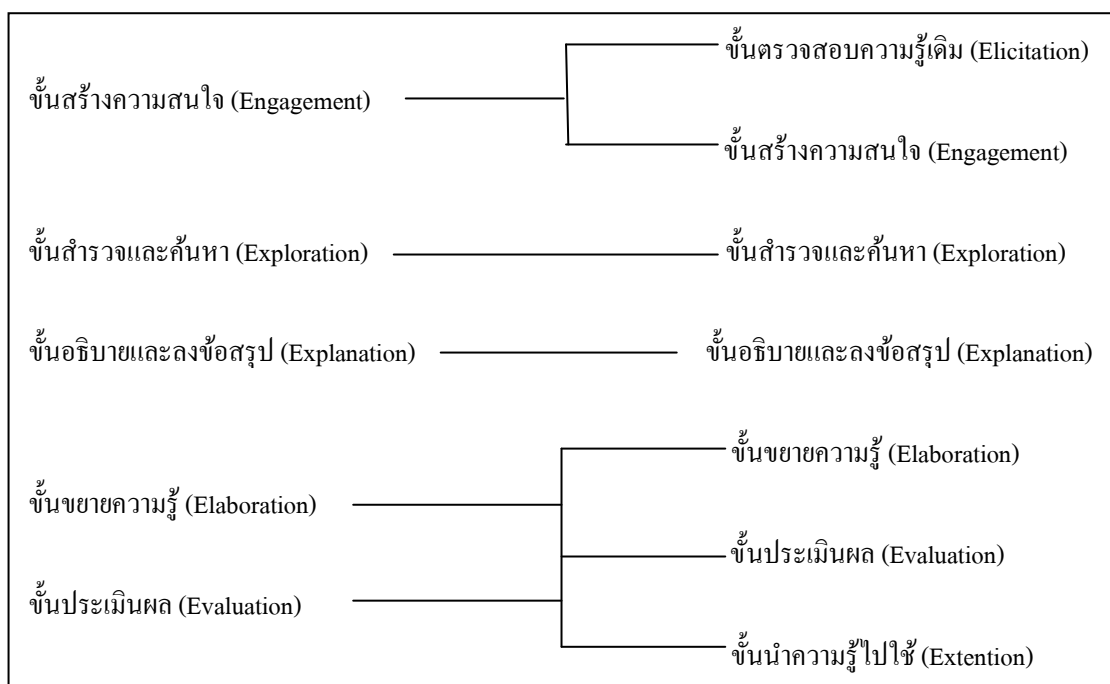
การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนโดยผู้เรียนค้นหาคำรู้โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E)

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงโดยแสวงหาความรู้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ

สำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ ตั้งคำถามให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด ในปี พ.ศ. 2546 ไอเซนคราฟท์ ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ซึ่งพัฒนามาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ดังภาพที่ 2 โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย เพราะการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556)



ภาพที่ 2 การเพิ่มขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ตามแนวคิดของ ไอเซนคราฟท์ มีดังนี้ (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556)

1. **ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)** ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ผู้สอนควรเติมเต็มส่วนใดให้กับผู้เรียน และผู้สอนยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

2. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** การนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ผู้สอนมีหน้าที่กระตุ้น สร้างคำถาม ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กำหนดประเด็นที่จะศึกษาเพื่อนำไปสู่ขั้นสำรวจและค้นหาต่อไป

3. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาแล้ว ก็เริ่มวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการสำรวจค้นหาอาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลอง เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ ผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว ผู้เรียนนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ตาราง กราฟ บรรยายสรุป รูปภาพ เป็นต้น ช่วยให้ผู้เรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล ขั้นนี้ทำให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ และเกิดการเรียนรู้

5. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ค้นคว้าเพิ่มเติมให้เกิดความรู้ลึกซึ้ง กว้างขวางขึ้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention)** ผู้สอนจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ผู้สอนเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ได้

บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E)

การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ไปใช้สามารถสรุปบทบาทของของครูและนักเรียนได้ดังตารางที่ 1 (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556)
ตารางที่ 1 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E)

ขั้นการเรียนการสอน	บทบาทของครู	บทบาทนักเรียน
1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)	<ul style="list-style-type: none"> -ตั้งคำถาม -กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม -ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน -เติมเต็มความรู้เดิม -วางแผนจัดการเรียนการสอน 	<ul style="list-style-type: none"> -ตอบคำถามตามความเข้าใจตนเอง -แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ -อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> -สร้างความสนใจ -กระตุ้นให้สงสัย -ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด -สร้างความอยากรู้อยากเห็น -ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ -จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> -แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด -ถามคำถามตามประเด็น -แสดงความสนใจในเหตุการณ์ -อยากที่จะหาคำตอบ -นำเสนอประเด็นที่สนใจ
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> -ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ -ซักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา -สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน -ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน -ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ -ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> -คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม -ทดสอบการคาดคะเนสมมติฐาน -คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ -พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ -บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น -ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนการสอน	บทบาทของครู	บทบาทนักเรียน
4. ชั้นอธิบายและลง ข้อสรุป (Explanation)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง - ให้นักเรียนนำเสนอและให้เหตุผลอย่างเหมาะสม - ให้นักเรียนอธิบาย และลงข้อสรุป ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจค้นคว้า 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายข้อมูลที่ได้จากการสำรวจค้นคว้า - สรุปข้อมูลที่ได้จากการสำรวจค้นคว้า - รับฟังคำอธิบายของคนอื่น - คิดวิเคราะห์ห้วงการณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ - ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์ - ทำความเข้าใจสิ่งที่ครูและเพื่อนอธิบาย - เสนอข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และค้นคว้าประกอบการอธิบาย
5. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม - ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมให้เกิดความรู้ลึกซึ้ง กว้างขวางขึ้น - จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเอง - ตั้งประเด็นให้นักเรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง กว้างขวางขึ้น - พยายามนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม - แสดงความคิดเห็น ตอบคำถาม ประเด็นที่ครูตั้งขึ้น

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนการสอน	บทบาทของครู	บทบาทนักเรียน
6. ชั้นประเมินผล (Evaluation)	- ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน - ถามคำถามปลายเปิดในประเด็น ต่าง ๆ - ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ กลุ่ม - สังเกตนักเรียนในการนำความรู้ไป ปรับใช้	- ตอบคำถามอย่างมีเหตุผลโดย อาศัยประจักษ์พยานหลักฐาน - ให้คำอธิบายที่ยอมรับได้ - แสดงความรู้ความเข้าใจของ ตนเอง
7. ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention)	- กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้ เรียนรู้ไปปรับใช้ - จัดกิจกรรมให้นักเรียนนำความรู้ที่ ได้ไปใช้ประโยชน์ - แนะนำแนวทางให้นักเรียนนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์	- นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่าง เหมาะสม - ร่วมคิดหาวิธีที่จะนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ - มีคุณธรรม จริยธรรมในการนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E)

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) สามารถสรุปได้ดังนี้
(พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, 2544)

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือ ความฉลาด ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการจัดระเบียบ
2. เป็นการค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ
3. ฝึกให้นักเรียนค้นพบวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ช่วยให้อึดจำความรู้ได้นานและสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนามโนทัศน์แก่ผู้เรียน
7. พัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

8. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะสามารถทำการสิ่งใด ๆ ให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

10. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงฝึกทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

11. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

12. ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นกระบวนการ

13. ฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและมีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ

14. ปลุกฝังให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการศึกษาค้นคว้า ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน

จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงโดยแสวงหาความรู้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ ตั้งคำถามให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ผู้สอนควรเติมเต็มส่วนใดให้กับผู้เรียน และผู้สอนยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ ผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจค้นหาและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบายผลและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ แปลผลสรุปผล และนำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ขั้นนี้ทำให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ และเกิดการเรียนรู้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ค้นคว้าเพิ่มเติมให้เกิดความรู้ลึกซึ้ง กว้างขวางขึ้น

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention)** ผู้สอนจัดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

ผู้วิจัยเห็นว่าการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับวิชาชีพครู และเพื่อให้ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยนำจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพครู เจตคติต่อวิชาชีพครู และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในการวิจัยครั้งนี้

การเรียนการสอนแบบร่วมมือ

การเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริง ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

การเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเตรียมผู้เรียนให้ดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางสังคม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันจนประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีสุขภาพจิตที่ดี แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ครูจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายนั้น โดยสมาชิกแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เป็นกำลังใจให้กันและกัน รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองพร้อมกับการดูแลการเรียนของเพื่อนทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556)

เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ

เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีด้วยกันหลายเทคนิค ดังนี้ (วัฒนาพร

ระงับทุกข์, 2542; สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ, 2554; สุคนธ์ สนิทพานนท์, พงษ์จันทร์ สุขยิ่ง, จินตนา วีรเกียรติสุนทร และพิวัสสานการัตน์, 2554)

1. เทคนิค Jigsaw เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้มีการร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และมีการถ่ายทอดความรู้ระหว่างกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนไปศึกษาร่วมกันกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่แตกต่างกันออกไป จากนั้นกลับมากลุ่มของตนเพื่อสอนเพื่อนในสิ่งที่ตนได้เรียนรู้ร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ประเมินผลเป็นรายบุคคล เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการเรียนการสอนในเนื้อหาจากตำราซึ่งไม่ยากเกินไปนัก ผู้เรียนสามารถร่วมมือกันศึกษาความรู้ได้

2. เทคนิค Jigsaw II เทคนิคนี้พัฒนาขึ้นจากเทคนิคเดิม มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนช่วยเหลือพึ่งพากันมากขึ้น กระบวนการเหมือนกับเทคนิค Jigsaw ต่างกันเพียงการประเมินคิดเป็นคะแนนรวมกลุ่ม

3. เทคนิค TGT (Team game tournaments) เทคนิคนี้นักเรียนในกลุ่มจะช่วยกันเรียนเพื่อให้มีความรู้ จากนั้นมีการแข่งขันตอบปัญหาในกลุ่มอื่น ๆ การปรึกษาช่วยเหลือกัน การแข่งขันกันทำให้นักเรียนตื่นเต้น สนุกสนาน และรวมคะแนนสมาชิกในกลุ่มเป็นคะแนนกลุ่ม

4. เทคนิค Think pair share เป็นเทคนิคที่ผู้สอนตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาให้แก่ผู้เรียน อาจเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัดก็ได้ และให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบของตนก่อน แล้วจับคู่กับเพื่อนอภิปรายหาคำตอบ เมื่อมั่นใจว่าคำตอบถูกต้องแล้วจึงนำไปอภิปรายให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

5. เทคนิค STAD (Student teams achievement division) เทคนิคนี้พัฒนามาจากเทคนิค TGT แต่เปลี่ยนจากการแข่งขันตอบปัญหาเป็นแบบทดสอบสั้น ๆ ใช้เวลาน้อยกว่าเหมาะกับผู้เรียนระดับชั้นสูง ๆ มีการร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเอง มีการช่วยเหลือให้ความรู้ให้แก่กัน มีความสนุกสนานจากการปรึกษาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการทดสอบความรู้เป็นรายบุคคล และรวมคะแนนเป็นกลุ่ม

6. เทคนิค TAI (Team assisted individualization) เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่ใช้การทบทวนบทเรียนหรืออธิบายบทเรียนเมื่อผู้สอนและผู้เรียนได้อภิปรายความรู้ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนแล้ว ผู้สอนจะนำแบบฝึกหรือใบงานให้ผู้เรียนแต่ละคนทำ เมื่อทำเสร็จแล้วให้ผู้เรียนจับคู่หรือเข้ากลุ่ม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากแบบเฉลยที่ผู้สอนแจกให้และผลัดกันอธิบายสิ่งที่สงสัย

7. เทคนิค GI (Group investigation) เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อเตรียมทำงานหรือโครงการที่ผู้สอนมอบหมาย เหมาะสำหรับการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสืบค้นความรู้หรือวางแผนสืบสวนเพื่อแก้ปัญหา หรือการหาคำตอบในประเด็นที่สนใจ ก่อนการดำเนินกิจกรรม ผู้สอนควรฝึกทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิด ตลอดจนทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียนก่อน

8. เทคนิค LT (Learning together) เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนช่วยกันทำงานหรือแบบฝึกหัด โดยมีภาระงานที่กันคนละอย่างซึ่งแตกต่างกันและหมุนเวียนกันทำงานครบทุกหน้าที่เหมาะกับการสอน โจทย์ปัญหาหรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

9. เทคนิค NHT (Numbered heads together) เทคนิคนี้เป็นเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการทบทวนความรู้ความเข้าใจ ผู้สอนใช้คำถามผู้เรียนและให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดหาคำตอบ และผู้สอนสุ่มเรียกสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งออกมาตอบคำถาม

10. เทคนิค Co-op co-op เป็นเทคนิคที่เน้นการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษา สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อย่อยจากหัวข้อที่เลือก แล้วแบ่งหน้าที่รับผิดชอบโดยให้สมาชิกแต่ละคนเลือกศึกษาหัวข้อย่อยคนละหัวข้อ นำผลงานสมาชิกรวมกันเป็นงานกลุ่ม นำเสนอผลงาน ทุกกลุ่มช่วยกันประเมินผล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกเทคนิค STAD มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ซึ่งได้กล่าวถึงรายละเอียดของเทคนิค STAD ในลำดับต่อไป

การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student teams achievement division)

เทคนิค STAD เป็นเทคนิคหนึ่งของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ พัฒนาขึ้น โดย Robert E. Slavin เป็นวิธีการสร้างสัมพันธภาพระหว่างนักเรียน เป็นการเรียนที่ครบวงจร ผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกัน มีจุดประสงค์หลักเพื่อที่จะจูงใจผู้เรียนให้กระตือรือร้น กล้าแสดงออก และช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ อย่างแท้จริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันจนประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน และเป็นการฝึกทักษะการทำงานร่วมกันให้แก่ผู้เรียนทำให้มองเห็นคุณค่าของการร่วมมือกัน ใช้ได้กับระดับการศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556)

ขั้นตอนการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

1. การนำเสนอบทเรียน (Class presentation) ผู้สอนนำเสนอสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียน อาจใช้วิธีบรรยาย สาธิต อธิบาย ใช้คำถาม หรือทดลอง เป็นต้น

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Team) แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันทั้งเพศชายและเพศหญิง ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน

3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทดสอบย่อย โดยผู้เรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา และเป็นการกระตุ้นให้รับผิดชอบต่อตนเอง

4. การตรวจคำตอบจากแบบทดสอบ (Individual improvement score) ตรวจแบบทดสอบแล้วรวมคะแนน นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือรางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด (วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2542; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2554)

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก ทุกคนได้ร่วมมือกันในการทำงาน
2. ช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน
3. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือกันและกัน เด็กที่เรียนเก่งช่วยเด็กที่เรียนอ่อน เกิดความเสียสละความภาคภูมิใจและความซาบซึ้งน้ำใจเกิดความรักสามัคคีและผูกพันกัน
5. ช่วยให้ผู้รู้จักรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น ส่งเสริมให้ช่วยกันคิดและตัดสินใจ
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556)

จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ สามารถสรุปได้ว่าการเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเตรียมผู้เรียนให้ดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางสังคม แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีเป้าหมายการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายนั้น เทคนิค STAD เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียน มีจุดประสงค์หลักเพื่อที่จะจูงใจผู้เรียนให้กระตือรือร้น กล้าแสดงออก และช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจในเนื้อหา นั้น ๆ อย่างแท้จริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน และเป็นการฝึกทักษะการทำงานร่วมกันให้แก่ผู้เรียน ใช้ได้กับระดับการศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย มีขั้นตอนการเรียนการสอน ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียน (Class presentation) ผู้สอนนำเสนอสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียน อาจใช้วิธีบรรยาย สาธิต อธิบาย ใช้คำถาม หรือทดลอง เป็นต้น

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Team) แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยผู้เรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันทั้งเพศชายและเพศหญิง ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน

3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทดสอบย่อย โดยผู้เรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่ได้เรียนมา และเป็นการกระตุ้นให้รับผิดชอบตนเอง

4. การตรวจคำตอบจากแบบทดสอบ (Individual improvement score) ตรวจแบบทดสอบแล้วรวมคะแนน นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย และรางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด

ผู้วิจัยเห็นว่าเทคนิค STAD เป็นเทคนิคที่มีลักษณะเด่นหลายประการ เหมาะที่จะนำมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) โดยจากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) และขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้ 8 ขั้น ดังนี้

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) 2) ขั้นสร้างความสนใจและนำเสนอบทเรียน (Engagement and class presentation) 3) ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและทำงานร่วมกัน (Exploration and teams) 4) ขั้นอธิบายผลและลงข้อสรุป (Explanation) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention) 8) ขั้นทดสอบและรับรองผลงานของกลุ่ม (Quizzes and team recognition) สำหรับนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน ในการวิจัยครั้งนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นการศึกษาดังกระบวนการและสถานการณ์ที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้น (ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548) มีด้วยกันหลายทฤษฎี ได้แก่

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive theory) ของเพียเจต์ (Piaget)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) โดยมีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

ของเพียเจต์ ซึ่งอธิบายว่าพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวทางกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับ โครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาการเกิดขึ้น เมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลหรือประสบการณ์เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือ โครงสร้างทาง ปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคล จะพยายามปรับสภาพให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทาง ปัญญา เพียเจต์เชื่อว่า คนทุกคนจะมีพัฒนาการเชาวน์ปัญญาเป็นลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และ ประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับความคิดเชิงตรรกะและ คณิตศาสตร์ รวมทั้งถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะและกระบวนการพัฒนาความสมดุลของ บุคคลนั้น (ทิสนา เขมมณี, 2555)

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่าน กระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยน โครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิด ภาวะไม่สมดุลขึ้น ซึ่งเป็นภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้อง พยายามปรับข้อมูลใหม่กับข้อมูลที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข, 2548) Slavin (1994) กล่าวว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการพัฒนา สติปัญญาที่ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ของตนเอง โดยพยายามค้นพบความรู้จากการตรวจสอบ ข้อมูลที่ขัดแย้งกับความรู้เดิม กระบวนการสร้างความรู้เป็น ไปอย่างต่อเนื่องทั้งการดูดซึมและ การปรับขยายข้อมูลกลายเป็นความรู้ใหม่ที่มีความซับซ้อนขึ้น

การสร้างความรู้เป็นกระบวนการเชื่อมโยงข้อมูลใหม่กับ โครงสร้างความรู้เดิม Atkinson และ Shiffrin (1968) เสนอขั้นตอนการสร้างความรู้ ดังนี้

1. เริ่มจากการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การสัมผัส การได้ยิน การมองเห็น การดมกลิ่น และการชิมรส ข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนใส่ใจจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่ความจำระยะสั้นอย่างรวดเร็ว กระบวนการที่ข้อมูลจะถูกกักเก็บเข้าไปในความจำระยะสั้นมี 2 อย่าง คือ การรู้จักและการใส่ใจ

2. การเรียกคืนความรู้ที่จัดเก็บอยู่ในความจำระยะยาว การจัดเก็บความรู้เกี่ยวข้องกับ การกระตุ้นมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในความทรงจำระยะยาวและมโนทัศน์ที่ถูกกระตุ้นนี้จะลด ความยาวของเครือข่ายมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องลง มโนทัศน์ที่ถูกกระตุ้นก็จะถูกเรียกเข้าสู่ความจำ ระยะสั้น

3. การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ได้จากการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสกับข้อมูลที่เป็น ความรู้เดิม ในการเชื่อมโยงข้อมูลนั้น ต้องมีการเรียกคืนความรู้ที่จัดเก็บอยู่ในความจำระยะยาว โดย

การเชื่อมแน่น เป็นการอธิบาย การแปลความหมาย การประเมิน การเปรียบเทียบ และการโต้แย้ง ข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมทำให้เกิดการคิดซึ่และการปรับ โครงสร้างทางความคิด

การเรียนวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สํารวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิด การรับรู้ที่นั้่อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูล ไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่ นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะกระบวนการที่ สำคัญอย่างกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (วีรยุทธ วิเชียร โชติ, 2521)

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เน้นขั้นตอนการทบทวนความรู้ เดิมแล้วกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมกับ ประสบการณ์ใหม่ เริ่มเกิดความไม่สมดุลทางความคิดแล้วใช้กระบวนการสำรวจค้นคว้าเพื่อหา คำตอบและปรับสมดุลทางความคิด อีกทั้งนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาสถานการณ์ ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความคงทนและยาวนานเนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้ จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การทบทวนความรู้เดิมเป็นการให้ผู้เรียนเรียกใช้ความรู้และ ประสบการณ์เดิม รวมทั้งเจตคติที่ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และถูกบันทึกไว้มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือ เรียนรู้สิ่งใหม่ ซึ่งจะเชื่อมโยงมโนทัศน์ใหม่เข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิม ทำให้เกิด การปรับเปลี่ยนหรือขยายโครงสร้างความรู้และมีความคงทนของความรู้มากยิ่งขึ้น (Eisenkraft, 2003)

2. ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement theory) ของสกินเนอร์ (Skinner)

ทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบการกระทำ มีแนวคิดว่าการกระทำใด ๆ ที่ได้รับการ เสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำใด ๆ ที่ไม่ได้รับการเสริมแรงจะมี แนวโน้มที่จะลดลงและหายไปในที่สุด การให้ความสนใจ การยอมรับ การให้คำชมเชยจาก กลุ่มเพื่อนจะเป็นตัวเสริมแรงที่มีประสิทธิภาพมากโดยเฉพาะเด็กวัยรุ่นมักจะมีธรรมชาติรวมกลุ่ม เชื้อและทำตามกลุ่มมากกว่าครูการฝึกให้กลุ่มเพื่อนกล่าวคำชมเชย การยอมรับและการให้ ความสนใจ รูปแบบกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้สอน ซึ่งจะได้อแสดงความสามารถได้เต็ม ศักยภาพขณะเดียวกันก็เป็นผู้รับฟัง และการให้การยอมรับ ชมเชยผู้พูด จะมีผลต่อความรู้สึกของ ผู้กำลังทำหน้าที่ได้เป็นอย่างดี และขณะที่รับฟังการสอน ก็มีโอกาสดแสดงความคิดเห็นของตนได้ อย่างเต็มที่

การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกจะได้รับมอบหมายหน้าที่ทุกคนและยึดหลักว่าความสำเร็จของตนคือความสำเร็จของกลุ่ม

มีการมอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงที่สุด และในการทำงานจะต้องมีการให้กำลังใจกัน คำชมเชยและรางวัลเป็นแรงกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนทำงานให้ดีที่สุดเพื่อผลสำเร็จของกลุ่ม

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social learning theory) ของแบนดูรา (Bandura)

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของแบนดูรากล่าวว่าคนเราเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราอยู่เสมอซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสังเกตหรือการเลียนแบบ ตัวแบบจะเป็นสิ่งที่ถ่ายทอดทั้งความคิดและการแสดงออกได้พร้อม ๆ กัน และตัวแบบจะทำหน้าที่ยับยั้งการเกิดพฤติกรรมโดยตัวแบบอาจเป็นบุคคล จริง ๆ หรือตัวแบบสัญลักษณ์ก็ได้

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เหมือนกับการอยู่ร่วมกันในสังคมหนึ่ง ซึ่งการทำงานแบบร่วมมือจะสร้างสัมพันธ์ภาพอันดีต่อกัน เรียนรู้ซึ่งกันและกัน และมีการสังเกตสิ่งที่อยู่รอบตัว เมื่อสมาชิกแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การให้ความช่วยเหลือร่วมมือกัน การมีน้ำใจ เมตตา กรุณา การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การรู้จักเกรงใจผู้อื่น การเอาใจเขามาใส่ใจเรา พฤติกรรมเหล่านี้จะมีการเลียนแบบเกิดขึ้นในห้องเรียน หรือด้านการสอน ที่เรียกว่าเพื่อนช่วยเพื่อน ทุกคนจะเห็นภาพของการสอนของเพื่อน ๆ หากตนเองรู้สึกประทับใจ เพื่อนคนใดคนหนึ่ง ก็จะนำมาเลียนแบบ โดยสังเกตจากพฤติกรรมจากเพื่อน ซึ่งจะมีการจดจำใส่ใจ และแสดงตัวตามตัวแบบ นอกจากนี้การได้มีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกกลุ่ม ยังทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน เพื่อนร่วมชั้น วิชาที่เรียน ครูผู้สอน ซึ่งจะส่งผลดีต่อไปในอนาคต

4. ทฤษฎีความต้องการ (Need theories) ของมาสโลว์ (Maslow)

มาสโลว์ มองว่า เด็กมีธรรมชาติพร้อมที่จะศึกษาสำรวจสิ่งต่าง ๆ คนทุกคนมีแรงภายในที่จะไปถึงสภาพที่เรียกว่า การรู้จักตนเองตรงตามสภาพที่เป็นจริง หรือความต้องการที่จะตระหนักในความสามารถของตน ซึ่งหมายถึงการยอมรับตนเอง ทั้งในส่วนบกพร่องและส่วนดี ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีต่อตนเอง ทฤษฎีของมาสโลว์ กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนล้วนมีความต้องการจะสนองความต้องการให้ตนเอง และความต้องการจะได้รับการตอบสนองก็ต่อเมื่อความต้องการขั้นต้นได้รับการตอบสนองเพียงพอแล้ว ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน โดยการนำทฤษฎีมาใช้นั้นคือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการพัฒนาและมีสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน ไปพร้อม ๆ กัน คือด้านความรู้ ด้านอารมณ์ความรู้สึก และด้านทักษะ ซึ่งหมายความว่าครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักการใช้เหตุผลมีความชื่นชมหรือมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเองครูเป็นเพียงผู้จัดเตรียมสื่อหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพของตนเองร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยสมาชิกต่างตระหนักว่า แต่ละคนล้วนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ได้ร่วมคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา

ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวของเขาเอง การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นจะทำให้เขาเข้าใจผู้อื่น เข้าใจตนเอง รู้จักตัวเอง ซึ่งโดยธรรมชาติของคน ล้วนต้องการการยอมรับจากผู้อื่น จากคนในสังคม และต้องการจะแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มโดยสมาชิกจะเป็นผู้ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะมีโอกาสแสดงความสามารถที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่ที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าคุณค่าตนเองมีประโยชน์และมีความสำคัญต่อกลุ่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น นั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ โดยเมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ ๆ จะเกิดการซึมซาบเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดที่มีอยู่ แต่ถ้าโครงสร้างทางความคิดที่มีอยู่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์หรือข้อมูลใหม่ จะทำให้เกิดภาวะไม่สมดุล จากนั้นผู้เรียนจะค่อย ๆ ปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางความคิดเข้าสู่ภาวะสมดุลอีกครั้ง นอกจากนี้การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น นั้นเน้นที่ขั้นตอนของการทบทวนความรู้เดิมและขั้นตอนของการขยายความรู้ เพื่อให้การเรียนของผู้เรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีการนำทฤษฎีที่หลากหลายมาใช้ เช่น ทฤษฎีการเสริมแรงของสกินเนอร์ โดยมีการมอบรางวัล และกล่าวคำชมเชยให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนกลุ่มสูงที่สุด ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนพยายามช่วยเหลือให้กลุ่มของตนได้คะแนนสูง ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของเบนดูรา โดยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเหมือนกับการอยู่ร่วมกันในสังคมหนึ่ง ซึ่งจะสร้างสัมพันธภาพอันดีต่อกันเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และมีการสังเกตสิ่งที่อยู่รอบตัว เมื่อสมาชิกจะแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ดีพฤติกรรมเหล่านี้จะมีการเลียนแบบเกิดขึ้นในห้องเรียน หรือด้านการสอนที่เรียกว่าเพื่อนช่วยเพื่อน ทุกคนจะเห็นภาพของการสอนของเพื่อน ๆ หากตนเองรู้สึกประทับใจเพื่อนคนใดคนหนึ่ง ก็จะนำมาเลียนแบบ โดยสังเกตจากพฤติกรรมจากเพื่อน ซึ่งจะมีการจดจำใส่ใจและแสดงตัวตามตัวแบบ และทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ โดยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพของตนเองร่วมมือกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยสมาชิกต่างตระหนักว่า แต่ละคนล้วนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ได้ร่วมคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวของเขาเอง การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นจะทำให้เขาเข้าใจผู้อื่น เข้าใจตนเอง รู้จักตัวเอง ซึ่งโดยธรรมชาติของคน ล้วนต้องการการยอมรับจากผู้อื่น จากคนในสังคม และต้องการจะแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มโดยสมาชิกจะเป็นผู้ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะมีโอกาสแสดงความสามารถที่มีอยู่ได้อย่างเต็มที่ที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าคุณค่าตนเองมีประโยชน์และมีความสำคัญต่อกลุ่ม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลที่เกิดจากการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถหรือพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ที่ได้จากการเรียนการสอน สามารถวัดได้โดยใช้การสังเกตและการทดสอบโดยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านต่าง ๆ (ยุพิน เกตุดี, 2550; ประอรพรรณ บานนกแขวก, 2554; พัทรินทร์ ศรีพล, 2556; สมฤทัย จินด้วง, 2542; Good, 1959)

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพชรคอตต์ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดมารดา ความสัมพันธ์ของบิดมารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์ แคร่รอลได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยครู นักเรียน และหลักสูตรว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีผลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ แมคคอกซ์ได้ทำการศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพ

ร้อยละ 30-40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15 (ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554)

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) หมายถึง พฤติกรรมที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองหรือสติปัญญาของบุคคล พฤติกรรมทางสมองของบุคคล จะมีลำดับของพัฒนาการจากพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถง่าย ๆ หรือความคิดแบบสามัญง่าย ๆ ไปหาพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถที่ยากซับซ้อนหรือแบบยากที่ใช้ความคิดลึกซึ้งมากขึ้น แบ่งเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถของสมองที่เก็บสะสมเรื่องราวต่าง ๆ หรือประสบการณ์ที่ตนได้รับรู้มา และสามารถระลึกเรื่องราวต่าง ๆ นั้นออกมาได้
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลงปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความ หรือเปรียบเทียบ ย่นย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทั้งยังสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะหรือสภาพคล้ายคลึงเป็นลักษณะเดียวกับของเดิมได้ บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใด จะสามารถแปลความ ตีความหรือขยายความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวใด ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน หรือแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ทำนองนั้นได้ หรือสามารถหาสิ่งของมาแทนสิ่งที่ขาดหายไป หรือถามให้แก้ปัญหาซึ่งเป็นพฤติกรรมขั้นสูงกว่าความจำและความเข้าใจ
4. การวิเคราะห์ หมายถึง การแยกแยะพิจารณารายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด หรือชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่ร่วมกันได้หรือทำงานได้เพราะใช้หลักการใด ลักษณะของการวิเคราะห์ก็คือการใช้วิจรณ์ญาณเพื่อไตร่ตรองนั่นเอง
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ หรือสิ่งใหม่ที่แปลกไปจากเดิม การสังเคราะห์ตรงข้ามกับการวิเคราะห์ เพราะการวิเคราะห์คือการแยกแยะพิจารณารายละเอียดหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ส่วนการสังเคราะห์คือการนำชิ้นส่วนย่อย ๆ มาผสมปรุงแต่งขึ้นใหม่
6. การประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัย ตัดสิน หรือตีราคาเรื่องราว ความคิด เหตุการณ์ต่าง ๆ โดยการสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี-เลว เหมาะสม-ไม่เหมาะสม อย่างมีหลักเกณฑ์และเหตุผล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมอง ด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว สมานีก ภัททิยธนี (2546) ได้แบ่งประเภทของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น เป็น 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มี เฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละ คน

ข้อดีของข้อสอบแบบอัตนัย

1. สามารถวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ทุกด้าน โดยเฉพาะพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์
2. ผู้ตอบได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือเจตคติของตน
3. โอกาสในการเดาคำตอบแล้วได้คะแนนมีน้อยมาก
4. วัดความสามารถในการเขียนและส่งเสริมการใช้ภาษาได้เป็นอย่างดี

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบอัตนัย

1. ออกคำถามวัดได้น้อยข้อ เนื่องจากแต่ละข้อจะต้องใช้เวลาในการตอบนาน ทำให้ วัดได้ไม่ครอบคลุมหลักสูตร หรือเนื้อหาสาระที่สำคัญ

2. การตรวจให้คะแนนมักจะมี ความคลาดเคลื่อนมากและไม่ยุติธรรม
3. ไม่เหมาะที่จะใช้สอบกับนักเรียนจำนวนมาก ๆ เพราะต้องใช้เวลาในการตรวจ
4. ปลายมือของผู้ตอบและประสิทธิภาพในการเขียนบรรยายอาจจะมีผลต่อคะแนน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

ข้อดีของข้อสอบแบบกาถูก-ผิด

1. สร้างได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว
2. ถามได้จำนวนมากข้อและครอบคลุมเนื้อหา
3. ใช้เวลาในการสอบน้อย
4. ตรวจให้คะแนนได้ง่ายและยุติธรรม กล่าวคือ ตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าใคร

ตรวจก็ตาม

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบกาถูก-ผิด

1. ในบางวิชาเป็นการยากที่จะสร้างข้อความที่เป็นจริงหรือเท็จ โดยสมบูรณ์

2. มักวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำมากกว่าด้านอื่น ๆ
3. ไม่สามารถชี้จุดอ่อนของการเรียนได้อย่างแท้จริง
4. โอกาสที่ตอบโดยการเดาแล้วถูกได้คะแนนมีมากกว่าข้อสอบชนิดอื่น ๆ จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้วัดโดยทั่วไป

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั่น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

ข้อดีของข้อสอบแบบเติมคำ

1. สร้างได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว
2. สามารถสร้างคำถามวัดในเรื่องหนึ่ง ๆ ได้หลายข้อ
3. โอกาสเดาโดยไม่มีความรู้แล้วได้คะแนนมีน้อยมาก

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเติมคำ

1. มักจะวัดความรู้ความจำเพียงอย่างเดียว ไม่ได้วัดสมรรถภาพสมองที่ลึกกว่านี้ เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการประเมินค่า
2. ถ้าส่วนที่ต้องเติมมีหลายเรื่อง หรือหลายประโยคจะไม่เหมาะสมในการสร้างข้อสอบแบบเติมคำ เพราะการเว้นที่อาจแนะนำคำตอบแก่นักเรียนได้
3. ถ้าเขียนข้อความหรือประโยคนำไม่ดี ผู้ตอบจะตอบไปคนละทิศคนละทาง เพราะเข้าใจไม่ตรงกัน

4. ข้อสอบแบบสอบสั้น ๆ (Short answer test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบสอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนคำตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้น และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

ข้อดีของข้อสอบแบบสอบสั้น ๆ

1. เดาคำตอบได้ยากเพราะต้องเขียนตอบ
2. เหมาะที่จะวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ หรือให้จำข้อความทุกประโยคทุกคำพูดหรือความรู้เกี่ยวกับกฎ นิยาม ทฤษฎี หลักการ
3. สามารถวัดข้อเท็จจริงในเนื้อหาวิชาที่เสนอในรูปแบบที่ รูปภาพรูปจำลองต่าง ๆ

ข้อจำกัดของแบบสอบสั้น ๆ

1. มีปัญหาในการตรวจให้คะแนน เพราะคำตอบที่นักเรียนเขียนนั้นอาจจะผิดพลาดเล็กน้อยด้านภาษา ทำให้ไม่ได้คะแนนหรือได้คะแนนเป็นบางส่วนทั้ง ๆ ที่นักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้น

2. การเขียนคำตอบให้จำเพาะเจาะจง และมีคำตอบเพียงคำตอบเดียวจริง ๆ ทำได้ยาก และต้องใช้เวลาสร้างมาก

3. มักจะถามได้เฉพาะพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ความจำ ผู้ตอบไม่สามารถแสดงความคิดได้เต็มที่

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในชุดอีกชุดหนึ่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

ข้อดีของข้อสอบแบบจับคู่

1. สร้างได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว
2. เหมาะที่จะนำไปวัดความจำ หรือความจริงตามท้องเรื่อง
3. ตรวจให้คะแนนได้ง่ายและยุติธรรม กล่าวคือ ตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าใครตรวจก็ตาม

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบจับคู่

1. ข้อสอบมักจะไม่เป็นเอกพันธ์
2. ไม่สามารถวัดพฤติกรรมประเภทความคิดสร้างสรรค์
3. เปิดโอกาสให้ได้คะแนนโดยการเดาค่อนข้างสูง
4. ไม่เหมาะสมที่จะนำข้อสอบชนิดนี้ไปสร้างข้อสอบจำนวนมาก ๆ ข้อ หรือนำไปวัดให้ครอบคลุมทุกเนื้อหา

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. มีความเที่ยงตรงสูง เพราะสามารถเขียนคำถามวัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา และทุกพฤติกรรมของด้านพุทธิพิสัย
2. ตรวจให้คะแนนได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และยุติธรรม
3. สามารถนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้ดีขึ้นจนเป็นมาตรฐานได้
4. ตัดปัญหาเรื่องการอ่านเนื่องจากลายมือผู้ตอบอ่านยาก
5. สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจในเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง
2. ใช้เวลาในการสร้างมาก โดยเฉพาะการเขียนตัวลงให้มีคุณภาพ
3. ไม่เหมาะสมที่จะวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งจะกล่าวถึงหลักการสร้างในลำดับต่อไป

หลักในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ

ข้อสอบแบบเลือกตอบจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกจะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง มีหลักการสร้างดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546)

1. เขียนคำถามให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ กระชับ ได้ใจความครบถ้วน ไม่ควรสร้างคำถามให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน ทำให้เกิดปัญหาในการคิดหาคำตอบ
2. เนื้อเรื่องที่ต้องการถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจตรงกัน สามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย)
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำ หรือความจริงตามตำรา หรือถามรายละเอียดเกินความจำเป็นซึ่งไม่ใช่สาระสำคัญ แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ จึงจะมีคุณค่าต่อการวัด ไม่ควรเขียนตัวเลือกน้อยเกินไปเพราะจะทำให้ข้อสอบขาดประสิทธิภาพ

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรพิมพ์ตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะทำให้ยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาใส่ไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุม ชัดเจนขึ้น

6. สร้างตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน ช่วยให้ตัวถูกตัวลวงมีคุณค่ามากขึ้น

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปมาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง ถ้าตัวเลือกมีหลายประเภทปนกัน เช่น มาก-น้อย ใกล้-ไกล ลดลง-เพิ่มขึ้น ไม่ควรใช้คำเหล่านี้สลับกัน ควรจัดเรียงกันประเภทเดียวกัน

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้าย ใช้คำว่า สรุปรูปแน่นอนไม่ได้ หรือผิดหมดทุกข้อ หรือข้อความอื่นแต่มีความหมายในทำนองเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าอาจมีคำตอบอื่น ๆ ได้นอกเหนือจากตัวเลือกดังกล่าว โอกาสที่จะใช้ตัวเลือกแบบปลายเปิดนี้ ควรเป็นการถามเกี่ยวกับเรื่องราว หรือเหตุการณ์ที่ยังไม่มีผลสรุป หรือยังไม่มีข้อยุติแน่ชัด

ตัวเลือกปลายปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้าย ใช้คำว่า ถูกหมดทุกข้อ หรือข้อความอื่น แต่มีความหมายในทำนองเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าตัวเลือกต่าง ๆ ในข้อเดียวกันถูกหมดทุกข้อ

การใช้ตัวเลือกปลายเปิด หรือ ปลายปิด มีเหตุผลที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1. ถ้าใช้เป็นตัวถูกในบางข้อ ต้องใช้เป็นตัวลวงในบางข้อด้วย เพื่อป้องกันการเดา แต่ไม่ควรใช้เป็นตัวเลือกสุดท้ายของทุกข้อ เพราะคล้ายกับผู้สร้างข้อสอบไม่มีความสามารถในการสร้างข้อสอบแบบตัวเลือก

2. ใช้ในกรณีที่หาตัวลวงยาก หรือหากเขียนก็ไม่มีคุณค่า หรือไม่มีน้ำหนัก เห็นเด่นชัดว่าไม่ใช่ตัวถูก

3. ใช้ในกรณีที่ต้องการให้ข้อสอบข้อนั้นมีความยากหรือง่ายกว่าปกติ

4. ในบางเรื่อง คำตอบถูกหรือความรู้ที่นักเรียนควรจะได้รับมีหลายข้อหลายประเด็น จึงต้องใช้ตัวเลือกประเภทนี้

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ผู้สร้างข้อสอบต้องพิจารณาตัวลวงให้ละเอียด เพื่อให้ตัวลวงมีโอกาสถูก 2 ข้อ

10. สร้างตัวถูกและตัวลวงให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ ไม่กำหนดตัวถูกหรือ

ตัววางตามความเชื่อ คำพังเพย หรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่น

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน คืออย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่ง เป็นส่วนหนึ่งหรือ ส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น
12. ควรมีตัวเลือก 4 -5 ตัว เพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ
13. ไม่แนะคำตอบ ควรมีการตรวจสอบข้อสอบก่อน เพราะบางครั้งอาจมีข้อสอบที่เฉลยคำตอบกันเอง

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีมีลักษณะ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์, 2538)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เครื่องมือวัดผลนั้นมีคุณภาพดี เพราะเป็นการแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือวัดได้ตรงและครบถ้วนตามเนื้อหาที่ต้องการวัด วัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย วัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง และวัดแล้วสามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์หรือคาดคะเนอนาคตได้
2. มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่ดีวัดถึงเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง ผลที่ได้จากการวัดจะเหมือนกัน หรือแตกต่างกันน้อยมาก
3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนในตัวเองอยู่ 3 ประการ คือ คำถามชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน คำตอบแน่นอน ใครตรวจให้คะแนนตรงกัน และประการสุดท้าย คือ แปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าง่าย ข้อใดมีคนตอบถูกน้อยแสดงว่ายาก
5. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง สามารถแบ่งแยกคนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คือ ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับ คนเก่งจะตอบผิด แต่คนอ่อนจะตอบถูก และข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ คือ ข้อสอบที่คนเก่งและคนอ่อนจะตอบถูกและผิดพอ ๆ กัน ไม่มีใครมีความแตกต่างกันมากนัก
6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ เครื่องมือที่สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องตัว แต่ใช้เวลาน้อย
7. มีความยุติธรรม (Fair) ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันระหว่างผู้ที่ถูกวัดด้วยกัน
8. ใช้คำถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ
9. ใช้คำถามขู่ขู (Exemplary) มีลักษณะที่ทำให้ผู้ตอบอยากคิด อยากตอบ

10. ใช้คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามกว้างเกินไป หรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายมุม

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ที่ได้จากการเรียนการสอน องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีด้วยกันหลายประการทั้งทางตรงและทางอ้อม และองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก็คือ วิธีการสอนหรือวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว มีด้วยกันหลายวิธี ผู้วิจัยเลือกใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (Multiple choice test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบมีข้อดีดังนี้

1. มีความเที่ยงตรงสูง เพราะสามารถเขียนคำถามวัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา และทุกพฤติกรรมของด้านพุทธิพิสัย

2. ตรวจสอบให้คะแนนได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และยุติธรรม

3. สามารถนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้ดีขึ้นจนเป็นมาตรฐานได้

4. ตัดปัญหาเรื่องการอ่านเนื่องจากลายมือผู้ตอบอ่านยาก

5. สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจในเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ

จากการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้จะทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ประกอบด้วยความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และการคิดวิเคราะห์ ที่ได้จากการเรียนการสอน

เจตคติและเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

เจตคติ คือ ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หลังจากทีบุคคลได้มีประสบการณ์ในสิ่งนั้น

ความหมายของเจตคติและเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากได้รับรู้ สัมผัส เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น อาจแสดงออกในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ เรียกว่า

เจตคติทางบวก หรือแสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย เรียกว่า เจตคติทางลบ (จิรนนท์ บุญเรือน, 2544; ยูพิน เกตุดี, 2550; ประอรพรรณ บางนกแขวก, 2554; พัชรินทร์ ศรีพล, 2556) เจตคติต่อวิชาชีววิทยา หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลต่อวิชาชีววิทยา ซึ่งแสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบเรียน เรียกว่า เจตคติทางบวกต่อวิชาชีววิทยา หรือแสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่ชอบเรียน ไม่เห็นด้วย เรียกว่า เจตคติทางลบต่อวิชาชีววิทยา (สมฤทัย จินด้าง, 2542; วิภา เกียรติธนะบำรุง, 2538, ยูพิน เกตุดี, 2550)

เจตคติต่อวิชาชีววิทยาแบ่งออกได้เป็น 5 ด้าน ดังนี้ (วิชาญ เลิศลพ, 2543)

1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาชีววิทยา หมายถึง ความคิดเห็นและทัศนคติทั่วไปต่อวิชาชีววิทยา
2. การเห็นความสำคัญของวิชาชีววิทยา หมายถึง การเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิชาชีววิทยา
3. ความสนใจในวิชาชีววิทยา หมายถึง ความรู้สึกสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาชีววิทยา
4. ความนิยมชมชอบต่อวิชาชีววิทยา หมายถึง การรู้สึกชื่นชอบและชื่นชมต่อวิชาชีววิทยา
5. การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา หมายถึง การแสดงออกและการแสดงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยา

องค์ประกอบของเจตคติ

เจตคติมียุองค์ประกอบที่มีความสำคัญ 3 ส่วน คือ (ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2548)

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเรานั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความ และรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินสิ่งเรานั้น ๆ
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (Affective component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า เป็นผลเนื่องมาจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้านั้นแล้วว่า พอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว
3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavior component) คือความพร้อมหรือความโน้มเอียง ที่บุคคลจะประพฤติ ปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่สนับสนุนหรือคัดค้าน

การพัฒนาเจตคติ

เจตคติเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับจิตใจ หากบุคคลมีเจตคติที่ดี ย่อมมีพฤติกรรมที่ดีตาม แต่ถ้าเจตคติไม่ดี ย่อมแสดงพฤติกรรมไม่ดี ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนาเจตคติในการเรียนการสอน

เพื่อให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน แนวทางการพัฒนาเจตคติต่อวิชาชีววิทยามีดังนี้ (สังัด อุทรานันท์, 2529)

1. พยายามยกตัวอย่างที่โน้มน้าวจิตใจให้ผู้เรียนเชื่อมีความเห็นคล้อยตาม เช่น นักวิทยาศาสตร์ได้พบว่า...หรือแพทย์ได้ยืนยันว่า...
 2. พยายามให้ความเป็นกันเอง ความอบอุ่น และสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน เรื่องนั้นให้สนุกสนาน
 3. พยายามให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากแหล่งต่าง ๆ จากวิทยากรหลาย ๆ คน
 4. พยายามใช้กระบวนการกลุ่มให้มาก เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปราย การแลกเปลี่ยนข้อมูลเป็นกลุ่ม เป็นต้น
 5. พยายามให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือปฏิบัติจริงตามความเหมาะสม เช่น การเก็บของผู้อื่น ได้แล้วส่งคืนเจ้าของ การไม่พูดปิด การช่วยรักษาทรัพย์สินสมบัติของโรงเรียน เป็นต้น
 6. พยายามกระตุ้นและส่งเสริมการกระทำในสิ่งที่ถูกต้องและสิ่งที่ดีงาม
- เครื่องมือวัดเจตคติ**
- เครื่องมือวัดเจตคติมีได้หลายรูปแบบ แล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้มี 5 ชนิด ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

1. สัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้องฟังมากกว่าพูดเสียเอง ต้องไม่หุบปาก จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้ได้อย่างถูกต้อง การสัมภาษณ์ใช้ปากเป็นเครื่องมือสำคัญ ได้ผลอย่างไรก็บันทึกไว้ การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน ข้อคำถามแต่ละข้อจะต้องกระตุ้นยูเหยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ ที่ผู้ทำการสัมภาษณ์ต้องการได้ข้อคำถามหรือข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติได้ตรงเป้าหมาย การเตรียมคนและเตรียมเครื่องมือการวัดจึงเป็นสิ่งสำคัญ การวางแผนสร้างข้อคำถามจะต้องคำนึงถึงระยะเวลา ลักษณะของผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย ข้อคำถามควรถามคลุมทั้งทางบวกและทางลบ เพื่อจะได้ใช้ประเมินเปรียบเทียบความรู้สึกที่แท้จริง ลักษณะของการสัมภาษณ์ที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

- 1.1 การสัมภาษณ์ต้องเป็นการช่วยหรือกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์อยากจะทำและให้คำตอบที่คงที่พอควร คือถามให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตื่นตัวอยู่เสมอ อย่าปล่อยให้หลงผิดผู้สัมภาษณ์จะตั้งคำถามให้เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์

- 1.2 คำถามที่ใช้พยายามถามให้ตรงจุดที่สุด หรือเป็นคำถามที่มีความชัดเจนว่า

ผู้สัมภาษณ์ต้องการให้ตอบในแง่ไหน ไม่ควรใช้คำถามที่กว้างจนเกินไป จะทำให้ลงข้อสรุปได้ยาก คำถามควรมีความเชื่อมั่นสูง แม้จะใช้คำถามเดิม ถามซ้ำอีกก็ได้รับคำตอบเหมือนเดิม

1.3 คำถามควรมีความเชื่อมั่นสูง แม้จะใช้คำถามเดิมถามซ้ำอีกก็ได้คำตอบเหมือนเดิม

1.4 คำถามที่ใช้สัมภาษณ์ควรจะได้คำตอบที่สามารถนำไปขยายอิงสู่เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

2. การสังเกต (Observation) คือการเฝ้ามองดูสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกต คือ ตาและหู การเฝ้าดูโดยการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมน้อยลงง่าย ข้อรายงาน (Checklist) ที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีควรมีการฝึก จึงจะทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ ผู้สังเกตควรเป็นผู้รับรู้และมีประสาทตาที่ดี มิฉะนั้นอาจทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน

3. การรายงานตนเอง (Self-report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกทดสอบแสดงความรู้สึกรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพ เพื่อให้ผู้ทดสอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง แบบทดสอบหรือมาตรวัดที่ถือว่าเป็นมาตรฐาน (Standard form) เป็นแนวการสร้างของเทอร์สโตน (Thurstone) กัตแมน (Guttman) ลิเคอร์ท (Likert) และออสกู๊ด (Osgood) การวัดเจตคติแบบรายงานตนเองยังมีวิธีแบบอื่น ๆ อีกมาก แต่ไม่ถือว่าเป็นรูปแบบมาตรฐาน

4. เทคนิคการจินตนาการ (Projective techniques) แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีการสร้างที่แน่นอน ทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน เช่น ประเภทให้เติมประโยคให้สมบูรณ์ ภาพนามธรรมเดิมเรื่องราวสั้น ๆ เล่านิทานจากภาพ ฯลฯ การแปลความหมายอาศัยผลจากการตอบสิ่งที่กล่าวมาแล้ว ก็พอจะรู้ได้ว่าผู้นั้นมีเจตคติอย่างไรต่อเป้าเจตคตินั้น ๆ

5. การวัดทางสรีระภาพ (Physiological measurement) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของสภาพร่างกาย เช่น การใช้เครื่องกัลป์วานอมิเตอร์ชนิดหนึ่ง เพื่อวัดความต้านทานกระแสไฟฟ้าในผิวหนัง เมื่อคนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ส่วนผสมของสารเคมีต่าง ๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติ เรียกว่า มีกระแสไฟฟ้าไหลสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าก็สามารถวัดตรวจสอบเปรียบเทียบกับขณะที่ร่างกายอยู่ในสภาพที่ปกติได้ เครื่องมือจับที่อาศัยหลักการนี้ จะเชื่อถือได้มากขนาดไหนต้องศึกษาให้รอบคอบ อารมณ์ต่าง ๆ อาจศึกษาได้จากการเปลี่ยนแปลงของลูกตา ค่า ปริมาณของฮอร์โมนบางอย่างก็สามารถบอกอารมณ์ความพอใจหรือไม่พอใจของคนได้

การวัดประเมินผลเจตคติ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติ เป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้น เนื้อหาหรือสิ่งเร้าให้แสดงกิริยาท่าทีออกมาต้องมีโครงสร้างแน่นอน
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม จากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือประพฤติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์
3. การศึกษาเจตคติของบุคคลเหล่านั้น ไม่ใช่เป็นการศึกษาแต่เฉพาะทิศทางเจตคติของบุคคลเหล่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย โดยทั่วไป กำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน การวัดเจตคติสามารถทำได้หลายวิธี คือบางวิธีเน้นความเป็นมิติเดียวกันมากกว่าวิธีอื่น ๆ บางวิธีเน้นทางด้านกรกำหนดช่วงคะแนนเท่ากัน บางวิธีเน้นความสามารถในการสร้างทฤษฎีใหม่ได้ ซึ่งแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย แต่ที่นิยมกัน ได้แก่ การวัดของลิเคอร์ต (Likert) เพราะมาตรการวัดเจตคติแบบลิเคอร์ต วัดโดยใช้ข้อความเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งสอบถามความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อเรื่องนั้น แล้วให้บุคคลนั้นแสดงความรู้สึกต่อข้อความดังกล่าว การตอบสนองข้อความนั้นอาจเป็นไปได้ทั้งเห็นด้วยหรือพอใจ (Favorable) หรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น (Unfavorable) หรือแสดงความไม่แน่ใจ (Uncertain) กับข้อความนั้น มีวิธีการสร้างข้อความ โดยเขียนข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะของเรื่องที่จะสอบถามให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญให้ครบถ้วนทุกแง่มุม โดยให้มีข้อความที่แสดงคุณค่าทั้งทางด้านบวกและด้านลบ กำหนดระดับ (Scale) ของการตอบสนองในแต่ละข้อความที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

1. เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly agree)
2. เห็นด้วย (Agree)
3. ไม่แน่ใจ (Uncertain)
4. ไม่เห็นด้วย (Disagree)
5. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly disagree)

ให้ผู้ตอบอ่านข้อความที่กำหนดขึ้นในแต่ละข้อ แล้วแสดงความรู้สึกว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อนั้นมากน้อยเพียงใด หรืออีกนัยหนึ่งให้พิจารณาว่าแต่ละข้อความนั้นกล่าวถึงเรื่องต่าง ๆ ตรงกับระดับความรู้สึกของผู้ตอบในรับใด ในระดับการให้น้ำหนักคะแนนเพื่อแทนระดับ เจตคติตามวิธีการของลิเคอร์ต สามารถให้ได้ 3 วิธี คือ วิธีใช้หลักคะแนนมาตรฐาน วิธีกำหนดค่าน้ำหนัก และ

วิธีหาผลรวมน้ำหนัก ความเบี่ยงเบน ทั้งสามวิธีจะได้น้ำหนักของความเห็นส่วนบุคคลได้สอดคล้องสัมพันธ์กัน ในเชิงปฏิบัตินิยมกำหนดค่าน้ำหนักเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น คือ กำหนด 5-4-3-2-1 หรือแบบ 4-3-2-1-0 แต่ถ้าข้อความใดกล่าวลบ การให้น้ำหนักความเห็นของข้อความนั้นจะกลับเป็น 1-2-3-4-5 หรือ 0-1-2-3-4 เมื่อแต่ละระดับความเห็นของแต่ละข้อความวัด เจตคติมีค่าประจำตายตัว การที่จะหาว่าบุคคลใด มีเจตคติอย่างไร ก็ใช้วิธีรวมน้ำหนัก หรือคะแนน จากการตอบทุกข้อความของแต่ละคน ถ้าน้ำหนักรวมจากการตอบข้อความทั้งหมดมีค่าสูง แสดงว่าระดับเจตคติของบุคคลนั้นต่อสิ่งนั้น เป็นไปในลักษณะพอใจหรือคล้อยตาม แต่ถ้าได้คะแนนหรือน้ำหนักรวมต่ำ แสดงว่าบุคคลนั้นมีเจตคติที่ไม่ดี ต่อสิ่งนั้นหรือมีความรู้สึกไม่พอใจ หรือคัดค้านในสิ่งนั้น

จากการศึกษาเกี่ยวกับเจตคติ สามารถสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลต่อวิชาชีพวิทยา ซึ่งแสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบเรียน เรียกว่า เจตคติทางบวกต่อวิชาชีพวิทยา หรือแสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่ชอบเรียน ไม่เห็นด้วย เรียกว่า เจตคติทางลบต่อวิชาชีพวิทยา เจตคติมีองค์ประกอบที่มีความสำคัญ 3 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ และองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม เจตคติเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับจิตใจ หากบุคคลมีเจตคติที่ดี ย่อมมีพฤติกรรมที่ดีตาม นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนย่อมมีความสนใจ เอาใจใส่ต่อการเรียน เห็นประโยชน์และความสำคัญของเนื้อหาวิชา ทำให้ชอบการเรียน มีความมุ่งมั่นที่จะเรียนวิชานั้น ๆ ให้ได้ดี ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาตามวิธีการของลิเคอร์ท โดยกำหนดองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา ดังนี้

1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาชีพวิทยา
2. การเห็นความสำคัญของวิชาชีพวิทยา
3. ความสนใจในวิชาชีพวิทยา
4. ความนิยมชมชอบต่อวิชาชีพวิทยา
5. การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิทยา

พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน คือ การแสดงออกของผู้เรียนในขณะที่ทำงานกลุ่ม มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ความหมายของการทำงานร่วมกัน

พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของมนุษย์ในขณะที่ทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีเป้าหมายร่วมกันและทุกคนในกลุ่มมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม มีการติดต่อสื่อสารและประสานงานกัน มีการตัดสินใจร่วมกันเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อประโยชน์ร่วมกันของกลุ่มซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้และใช้เครื่องมือต่าง ๆ วัดตรวจสอบได้ (ทิสนา แคมมณี, 2545)

บัญชา ชิน โฉ (2556) แบ่งพฤติกรรมการทำงานร่วมกันออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มคือ การตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่มตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน และตรงต่อเวลา
2. ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม คือ การกระตุ้นให้สมาชิกมีการเสนอความคิดเห็น ใช้ความประนีประนอมเมื่อเกิดความขัดแย้ง ชมเชยและให้กำลังใจเพื่อนร่วมกลุ่ม และควบคุมการสนทนาเมื่อออกนอกเรื่อง
3. ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม คือ ช่วยอธิบายเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจบทเรียนดูแลเอาใจใส่สมาชิกในกลุ่ม เต็มใจช่วยเหลือเมื่อเพื่อนเกิดปัญหา และช่วยลดความขัดแย้งระหว่างเพื่อนในกลุ่ม
4. ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น คือ มีการค้นคว้าและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ เสนอแนะแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล มีการซักถาม คัดค้านด้วยวาจาที่สุภาพ และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน
5. ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม คือ ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม เต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม ยอมรับมติของกลุ่ม และสนับสนุนความคิดเห็นเพื่อนด้วยเหตุผล

ความสำคัญของการทำงานร่วมกัน

ความสำคัญของการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนั้นเป็นเรื่องที่เห็นได้ทั่วไปซึ่งจะกล่าวให้เห็นชัดเจนดังนี้ (ทิสนา แคมมณี, 2545)

1. มนุษย์ทุกคนมีความจำกัดเรื่องพลัง การทำงานเพียงคนเดียวให้สำเร็จนั้นย่อมเป็นการยาก โดยเฉพาะงานใหญ่แล้ว กำลังเพียงคนเดียวนั้นคงทำไม่ได้ จำเป็นต้องเพิ่มกำลังพึ่งแรงผู้อื่น ดังนั้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจึงเป็นเรื่องที่จำเป็น โดยเฉพาะในการทำงานใหญ่ ๆ หรือการทำงานที่สลับซับซ้อน

2. มนุษย์ทุกคนมีความจำกัดและความแตกต่างในเรื่องสติปัญญาความสามารถ การคิดจะทำงานใด ๆ คนเดียวย่อมสู้หลายคนไม่ได้ เพราะหลายคนสามารถช่วยกันคิดช่วยกันดู ได้กว้างขวางขึ้นรอบคอบขึ้น

3. มนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่อยู่อย่างโดดเดี่ยวเพียงลำพังไม่ได้ จำเป็นต้องพึ่งพาอาศัย ซึ่งกันและกัน การที่มนุษย์ได้ชื่อว่าเป็นสัตว์สังคมนี้ก็เพราะมนุษย์มีความต้องการที่จะมีปฏิสัมพันธ์ ทางสังคมกับผู้อื่น การที่มนุษย์มีโอกาสที่จะอยู่และทำงานร่วมกับผู้อื่นจึงเป็นการตอบสนอง ความต้องการขั้นพื้นฐานที่จำเป็นของมนุษย์

4. ลักษณะของสังคมปัจจุบันเป็นสังคมที่มีการทำงานร่วมกันในทุกระดับและทุกองค์กร หากเราไม่มีความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ก็จะเกิดปัญหาในทุกระดับและทุกองค์กร ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อความเป็นอยู่และความเจริญก้าวหน้าของสังคมและประเทศ

5. การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มให้ผลงานที่ดีกว่าการทำงานเดี่ยวเนื่องจากการรวมตัวกัน เป็นกลุ่มนั้นมีพลังมากกว่าการนำพลังของแต่ละบุคคลมารวมกันเนื่องจากกลุ่มรวมไม่ได้หมายถึง ผลรวมของส่วนย่อยแต่มากกว่าผลรวมของส่วนย่อย

6. การที่บุคคลมีโอกาสมารวมกลุ่มกันทำงานเป็นทีมช่วยให้บุคคลนั้นได้เรียนรู้จากผู้อื่น เกิดเป็นความเจริญงอกงามแห่งตนขึ้น ในขณะที่เดียวกันความเจริญส่วนบุคคลก็จะส่งผลให้กลุ่ม เจริญงอกงามตามไปด้วย

องค์ประกอบในการทำงานร่วมกัน

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และความสมบูรณ์ของปัจจัยต่าง ๆ เช่นความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของการทำงาน บทบาทของ ผู้ร่วมกลุ่มในการทำงาน การสื่อความหมาย การประสานงานและการจัดสรรผลประโยชน์ร่วมกัน เป็นต้นปัจจัยเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการทำงานร่วมกัน องค์ประกอบที่สำคัญนี้ มีเป็นจำนวนมาก แต่องค์ประกอบที่ถือว่าเป็นหัวใจของการทำงานร่วมกันซึ่งขาดไม่ได้มี 3 องค์ประกอบหลักดังนี้

1. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม ผู้นำนับเป็นบุคคลที่สำคัญมากในการดำเนินงานของกลุ่ม กลุ่มใดขาดผู้นำก็ยากที่จะทำงานให้เป็นผลสำเร็จ เพราะขาดแกนกลางที่สำคัญที่จะเป็นฟันเฟือง ในการช่วยให้กลุ่มดำเนินงาน หากกลุ่มใดมีผู้นำที่มีคุณสมบัติที่ดี รู้และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ ของตนและมีทักษะในการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่นั้น นับได้ว่ากลุ่มนั้นมีแนวโน้มที่จะ ประสบผลสำเร็จสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผู้นำนั้นมีลักษณะผู้นำที่ดีและสามารถใช้ภาวะผู้นำได้ เหมาะสมกับสถานการณ์ กลุ่มนั้นย่อมบรรลุเป้าหมายได้อย่างราบรื่นและรวดเร็ว

2. องค์กรประกอบด้านบทบาทสมาชิกกลุ่ม ในการทำงานเป็นกลุ่ม ถึงแม้จะมีผู้นำที่ดีเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าสมาชิกกลุ่มขาดความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตน และไม่ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มที่ดี กลุ่มนั้นจะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จได้ยาก เพราะการทำงานเป็นกลุ่มต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากผู้ร่วมงานทุกคนเป็นสำคัญ ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยให้การทำงานเป็นกลุ่มบรรลุเป้าหมาย หากสมาชิกกลุ่มทุกคนตระหนักในความสำคัญของตนและพยายามปฏิบัติตนในการทำงานในฐานะสมาชิกที่ดีของกลุ่ม การดำเนินงานของกลุ่มก็จะสามารถประสบความสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว

3. องค์กรประกอบด้านกระบวนการทำงาน กลุ่มใดก็ตามหากมีผู้นำที่ดีมีสมาชิกกลุ่มที่เข้าใจและช่วยกลุ่มตามบทบาทหน้าที่ของตนอย่างเต็มใจแล้ว กลุ่มนั้นก็จะมีแนวโน้มที่จะดำเนินไปได้ดี อย่างไรก็ตามถึงแม้คนจะดีสักเพียงใด แต่กระบวนการดำเนินงานไม่เหมาะสมผลงานของกลุ่มก็อาจไม่ดีเท่าที่ควร กลุ่มที่ทำงานโดยขาดการวางแผนงานร่วมกันความไม่เข้าใจในแผนงานและขั้นตอนการทำงานอาจเป็นสาเหตุทำให้การดำเนินงานของสมาชิกเป็นไปคนละทิศคนละทางเป็นปัญหาต่อการบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม อีกประการหนึ่งกระบวนการทำงานที่ไม่ดีพออาจก่อให้เกิดปัญหาระหว่างบุคคลขึ้นมาทำให้สมาชิกกลุ่มเกิดการแตกแยกกันได้ ดังนั้นกระบวนการทำงานจึงนับเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลยิ่งต่อการทำงานร่วมกัน กลุ่มใดมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานดีและสามารถปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมกลุ่มนั้นมักจะประสบความสำเร็จในการทำงาน

บทบาทของผู้นำในการทำงานร่วมกัน

1. บทบาทของผู้นำเกี่ยวกับการทำงาน

- 1.1 ทำความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของการทำงานและช่วยให้ผู้ร่วมงานเข้าใจตรงกัน
- 1.2 วางแผนงานและขั้นตอนการทำงานร่วมกับผู้ร่วมงาน
- 1.3 แบ่งงานและมอบหมายงานอย่างเหมาะสม
- 1.4 ริเริ่มความคิดใหม่ให้กับกลุ่มหรือกระตุ้นกลุ่มให้ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ
- 1.5 แสวงหาข้อมูลความคิดเห็นหรือให้ข้อมูลความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อ

การทำงาน

- 1.6 ช่วยให้ผู้กลุ่มมีความเข้าใจตรงกันในข้อมูลประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อ

การบรรลุผลสำเร็จของงาน

- 1.7 ช่วยประสานความคิดเห็นของผู้ร่วมงานให้เกิดประโยชน์ต่อการบรรลุเป้าหมาย

ของงาน

- 1.8 ช่วยจัดปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย

1.9 ติดตามงาน ประเมินผลงานและสรุปผลงานเป็นระยะ ๆ และแจ้งให้ผู้ร่วมงาน
รับทราบ

1.10 ควบคุมมาตรฐานผลงานของกลุ่มหรือทีมงาน

1.11 ประเมินผลงาน ปรับปรุงงาน

2. บทบาทของผู้นำเกี่ยวกับการรวมกลุ่ม

2.1 จัดระเบียบและควบคุมระเบียบของกลุ่ม บทบาทนี้เป็นบทบาทที่ช่วยให้ทุกคนมี
โอกาสเท่าเทียมกันในการแสดงความคิดเห็น และช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างเรียบร้อยไม่
วุ่นวายเพราะมีระเบียบควบคุมไว้ ทำให้กลุ่มสามารถดำเนินงานไปได้อย่างราบรื่นไม่แตกแยก

2.2 ดูแลเอาใจใส่สมาชิกกลุ่มให้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรือแสดงความสามารถ
อย่างทั่วถึง บทบาทนี้ช่วยให้ทุกคนมีความรู้สึกว่าคุณค่า มีประโยชน์ต่อกลุ่ม ทำให้เกิด
ความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม และต้องการทำงานให้กลุ่ม

2.3 รับฟังและพิจารณาความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอย่างทั่วถึง การที่ผู้นำรับฟัง
ความคิดเห็นของสมาชิกและนำสิ่งที่ฟังมาพิจารณาไม่ละทิ้งไปเฉย ๆ จะทำให้สมาชิกผู้ร่วมงานมี
ความรู้สึกภาคภูมิใจและพอใจทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะช่วยกลุ่มต่อไปอีก

2.4 ช่วยทำความกระจ่างให้แก่กลุ่ม ในการทำงานกลุ่มมักประสบปัญหาของ
การเข้าใจไม่ตรงกันในเรื่องการสื่อความหมาย ความเข้าใจที่ไม่ตรงกันนี้อาจเป็นสาเหตุทำให้
สมาชิกเกิดความขุ่นข้องหมองใจกันและแตกแยกกันได้ ผู้นำจึงจำเป็นต้องคอยสังเกตและช่วยเหลือ
กลุ่มตามความเหมาะสม

2.5 สร้างบรรยากาศที่อบอุ่นและเป็นมิตรให้เกิดขึ้นในกลุ่ม บรรยากาศที่ดีเป็นมิตร
เป็นกันเอง ปลอดภัยจากความกลัว ปลอดภัยจากความรู้สึกว่าจะถูกตัดสินหรือถูกมองไปในทางที่
ไม่ถูกไม่ควร บรรยากาศในลักษณะนี้จะช่วยให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้สึกสบายใจและทำงานตาม
ความสามารถของตนอย่างเต็มที่

2.6 ขจัดหรือลดความขัดแย้งต่าง ๆ ในกลุ่ม ความขัดแย้งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้กลุ่ม
แตกแยก หากผู้นำไม่สามารถที่จะช่วยเรื่องนี้ได้หลังจากความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มก็จะ
ลดน้อยลงไปจนอาจเป็นผลทำให้กลุ่มไม่สามารถรวมตัวกันจนงานบรรลุผลสำเร็จได้

บทบาทของสมาชิกในการทำงานร่วมกัน

1. บทบาทเกี่ยวกับการทำงาน

1.1 ผู้ริเริ่ม เป็นผู้เสนอความคิดหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการพิจารณาปัญหาของกลุ่ม
เพื่อให้กลุ่มบรรลุผลตามที่ต้องการ

1.2 ผู้แสวงหาข้อมูลหรือความคิดเห็น เป็นผู้ถามคำถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างหรือเพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะ ข้อมูลข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่ม

1.3 ผู้ให้ข้อมูลหรือข้อคิดเห็น เป็นผู้ให้ข้อมูล ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิจารณาปัญหาและการดำเนินงานของกลุ่ม

1.4 ผู้ชี้แจงแสดงเหตุผล เป็นผู้ให้รายละเอียดต่าง ๆ โดยการขยายความ ให้ตัวอย่างหรือให้ความหมาย พยายามทำความเข้าใจกับความคิดหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อช่วยให้สมาชิกเกิดความกระจ่างในข้อมูลหรือความคิดเห็นของกลุ่ม

1.5 ผู้สรุป ผู้ประเมินผล เป็นผู้ที่ให้ข้อมูลแก่กลุ่มว่าขณะนี้กลุ่มทำงานไปถึงไหนแล้ว โดยสรุปสิ่งที่ได้ทำไปแล้ว พยายามประเมินความก้าวหน้าของกลุ่ม ตั้งปัญหาถามถึงความเคลื่อนไหวของกลุ่ม ถามถึงการปฏิบัติงาน เหตุผล ข้อเท็จจริง กระบวนการทำงานหรือวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

1.6 ผู้กำหนดมาตรฐาน เป็นผู้กำหนดมาตรฐานซึ่งกลุ่มพยายามจะก้าว ไปถึงหรือพยายามใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินผลความก้าวหน้าของกลุ่ม พยายามคาดการณ์และทดสอบผลสัมฤทธิ์หรือผลงานของกลุ่ม

1.7 ผู้ปฏิบัติการ เป็นผู้ที่ช่วยให้กลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการได้อย่างง่ายดายขึ้น โดยการกระทำงานต่าง ๆ เพื่อกลุ่ม เช่น การเตรียมเอกสาร การจัดวัสดุอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ การเก็บรวบรวมงาน การรวบรวมข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นต่าง ๆ

2. บทบาทของสมาชิกในการรวมกลุ่ม

2.1 ผู้สนับสนุนผู้กระตุ้น เป็นผู้ที่ยกย่องกระตุ้นให้สมาชิกกลุ่มมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะ ข้อมูลหรือข้อคิดเห็น เป็นผู้ที่ทำให้คำชมเชยในเวลาอันเหมาะสม แสดงความชื่นชมในสิ่งที่มีผู้เสนอ ให้ความอบอุ่นและยอมรับผู้อื่น

2.2 ผู้ควบคุมการสนทนา เป็นผู้ที่ยกย่องจะควบคุมการสนทนาให้ไปสู่เป้าหมายไม่ออกนอกทาง และพยายามช่วยกลุ่มให้ดำเนินงานไปสู่เป้าหมาย

2.3 ผู้ประนีประนอม เป็นผู้ที่ยกย่องจะคล้อยตาม โกล่เกลี่ยและหาทางแก้ปัญหาเมื่อสมาชิกกลุ่มเกิดความคิดเห็นขัดแย้งกัน

2.4 ผู้สังเกตการณ์และให้คำติชมเป็นผู้ที่ยกย่องสังเกตกระบวนการทำงานของกลุ่ม และบอกกลุ่มให้ทราบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน

2.5 ผู้ผ่อนคลายความตึงเครียด เป็นผู้ที่ยกย่องช่วยให้กลุ่มเกิดบรรยากาศที่ดีด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่นการสร้างอารมณ์ขัน การประนีประนอม การแก้ปัญหาคัดแย้ง การช่วยรักษาบรรยากาศที่ดีของกลุ่ม เป็นต้น

กระบวนการทำงานร่วมกัน

ทศนา เขมมณี (2545) แบ่งขั้นตอนในการทำงานร่วมกันเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์เป็นสิ่งที่ต้องการและปรารถนาให้เกิดขึ้นซึ่ง

อาจจะเป็นของบุคคลหรือของกลุ่มหรือของหน่วยงานหรือขององค์กรก็ได้ การกำหนด วัตถุประสงค์มีประโยชน์มากมาย เช่น ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน เป็นเครื่องมือในการรวมพลังในการทำงาน เป็นเครื่องมือวัดความสำเร็จหรือล้มเหลวในการทำงาน วัตถุประสงค์ที่ดีนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์กำหนดให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย กำหนดในรูปของการกระทำที่สามารถปฏิบัติได้ กำหนดให้เป็นจริงและเป็นไปได้ กำหนดในลักษณะที่สังเกตผลได้หรือวัดได้ สมาชิกทุกคนรับรู้ และเข้าใจตรงกัน ไม่ขัดต่อกฎระเบียบข้อบังคับ หรือนโยบายอื่น สามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์ได้

2. วางแผนงาน ทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน วิเคราะห์ว่า จะต้องทำกิจกรรมอะไรบ้าง วางขั้นตอนของงานที่จะต้องทำ กำหนดวิธีการทำงาน กำหนดหน้าที่ และบทบาทในการทำงานและมอบหมายงาน กำหนดแนวทางการประเมินผล กำหนดระเบียบ กฎเกณฑ์ในการทำงาน

3. ปฏิบัติงานตามแผน ติดตามผลงาน เสริมสร้างความรู้ความสามารถให้สมาชิก ให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ให้กำลังใจสร้างความร่วมมือในการทำงานมีการประสานในการทำงาน

4. ประเมินและปรับปรุง ทำการประเมินเป็นระยะ ๆ การประเมินผลจะพิจารณาจาก จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ ประมวลผลโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ประเมินกระบวนการทำงานของกลุ่ม ประเมินวิธีการทำงานของสมาชิกแต่ละคน ประเมินผลความพึงพอใจของสมาชิก

จากการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน สามารถสรุปได้ว่าพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกของมนุษย์ในขณะที่ทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีเป้าหมายร่วมกันและทุกคนในกลุ่มมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่ม ซึ่งมีความสำคัญมาก เนื่องจากลักษณะของสังคมปัจจุบันเป็นสังคมที่มีการทำงานร่วมกันในทุกระดับและทุกองค์กร หากผู้เรียนไม่มีความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ก็จะเกิดปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่นในอนาคต ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อความเป็นอยู่และความเจริญก้าวหน้าของสังคมและประเทศ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นอยู่ องค์กรประกอบที่สำคัญ 3 องค์กรประกอบหลักคือ ผู้นำกลุ่ม สมาชิกกลุ่ม กระบวนการทำงาน จากการศึกษายุทธศาสตร์ของผู้นำกลุ่ม บทบาทของ

สมาชิกกลุ่ม และกระบวนการทำงาน ในการวิจัยครั้งนี้กำหนด พฤติกรรมการทำงานร่วมกันไว้ 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม
3. ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม
4. ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น
5. ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ชญญรีย์ สมองดี (2556) ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก (ระดับ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กาญจนา ศรี โสภา (2555) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กับ การจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาไม่แตกต่างกัน

วีระพล ภาวะเวช (2550) ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการแบ่งเซลล์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 82.22 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์ ตั้งแต่

ร้อยละ 77 ขึ้นไป ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีพฤติกรรมในการทำงานเป็นกลุ่ม และมีความพึงพอใจ ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

พุกษ์ โปร่งสำโรง (2549) ทำการศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฟิสิกส์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ สูงกว่าร้อยละ 70 (2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนด คือ สูงกว่าร้อยละ 70 (3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ 7 ชั้น (7E) มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีคะแนนเฉลี่ย ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บัญชา ชิน โฉ (2556) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถใน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันของ นักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประอรพรรณ บานนกแขวก (2554) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัด การเรียนการสอนแบบ STAD และการจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ STAD กับการจัด การเรียนรู้แบบSSCS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัด การเรียนการสอนแบบ STAD มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้ แบบ SSCS ไม่แตกต่างกัน

เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พญา สุระเสียง (2550) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนและเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่องสถิติของนักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่องสถิติ ของนักเรียนระดับชั้น ปวช.1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) และการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่าการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาที่เรียน และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เจตคติต่อวิชาชีววิทยาและพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในการวิจัยครั้งนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

Somer (2005, อ้างถึงใน พฤกษ์ โปรงสำโรง, 2549) ได้ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ในการสอนถึงแควดล้อมศึกษา เรื่องพืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 155

คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

Eras and Huseyin (2006, อ้างถึงใน ธัญญรีย์ สมองดี, 2556) ได้ศึกษาความสามารถในการสร้างองค์ความรู้โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) สามารถช่วยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้มากกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

Barbato (2000) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับวิธีสอนแบบปกติ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

Williams (1989) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยการผสมผสานระหว่างเทคนิค STAD กับ TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาพีชคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในรัฐอลาบามา พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยการผสมผสานระหว่างเทคนิค STAD กับ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Ahuja (1994) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ แต่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

Scott (1984) ได้ศึกษาผลกระทบจากบรรยากาศของการเรียนแบบร่วมมือ (STAD) ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อน เจตคติต่อตนเองและโรงเรียน และผลสัมฤทธิ์ในด้านการสะกดคำของกลุ่มนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนสูงกว่า นักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เจตคติต่อตนเอง ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่าง แม้ว่าจะมีการพัฒนาทางด้านเจตคติต่อตนเองสูงขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนทัศนคติต่อโรงเรียนกลุ่มควบคุมมีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียนมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทางด้านผลสัมฤทธิ์ในการสะกดคำไม่พบความแตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาที่เรียน และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคนิค STAD มาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันในการวิจัยครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวน 290 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 34 คน

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) มีกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง โดยผู้วิจัยได้

ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One group pretest-posttest design (ล้วนสายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 249) ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest-posttest design

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pretest)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Posttest)

X หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
3. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้ในช่วงชั้นระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) และแผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำข้อมูลที่ได้อภิเคราะห์เพื่อกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E)	ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD	ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร		1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) นำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียน ผู้สอนกระตุ้นสร้างคำถาม ยั่วยุให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นกำหนดประเด็นที่จะศึกษา	1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class presentation) ผู้สอนนำเสนอสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียน อาจใช้วิธีบรรยาย สาธิต อธิบาย ใช้คำถาม หรือ ทดลอง เป็นต้น	2. ขั้นสร้างความสนใจและนำเสนอบทเรียน (Engagement and class presentation) นำเข้าสู่บทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเกิดความอยากรู้อยากเห็นและสนใจกิจกรรม ผู้สอนดำเนินการสอนเนื้อหา

ขั้นตอนการจัดการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ 7 ชั้น (7E)	ขั้นตอนการจัดการเรียน การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD	ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอน แบบร่วมมือเทคนิค STAD
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ผู้เรียนวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบตั้งสมมติฐาน เก็บ รวบรวมข้อมูล สืบค้นข้อมูล สำรวจ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียน ดำเนินการสำรวจค้นหาและ รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง	2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Team) แบ่งผู้เรียนออกเป็น กลุ่ม ประกอบไปด้วยผู้เรียน ประมาณ 4-5 คน ที่มี ความสามารถแตกต่างกันทั้ง เพศชายและเพศหญิง ทำงาน ที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน	3. ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและทำงาน ร่วมกัน (Exploration and teams) ผู้เรียนเข้าร่วมกลุ่มที่จัดแบ่งไว้ เพื่อสำรวจและค้นคว้าข้อมูล เนื้อหาพร้อมกัน ช่วยเหลือซึ่งกัน และกันในการรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นอธิบายผลและลงข้อสรุป (Explanation) ผู้เรียนนำข้อมูลที่ ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอข้อมูลที่ ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ใหม่		4. ขั้นอธิบายผลและลงข้อสรุป (Explanation) ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลภายในกลุ่ม และ นำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปแบบ ต่าง ๆ ร่วมกันสร้างองค์ความรู้ ใหม่
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ค้นคว้าเพิ่มเติม ให้เกิดความรู้ลึกซึ้ง กว้างขวาง ขึ้น จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมี ความรู้มากขึ้น ตั้งประเด็นเพื่อ อภิปรายและแสดง ความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจน ยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียน กระจ่างในความรู้ที่ได้		5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมี ความรู้ลึกซึ้งขึ้น เชื่อมโยงความรู้ เดิมสู่ความรู้ใหม่ ศึกษาค้นคว้า เพิ่มขึ้น ตั้งประเด็นเพื่อให้ผู้เรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดง ความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจน ยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียนกระจ่าง ในความรู้ที่ได้

<p>ขั้นตอนการจัดการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ 7 ชั้น (7E)</p>	<p>ขั้นตอนการจัดการเรียน การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD</p>	<p>ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอน แบบร่วมมือเทคนิค STAD</p>
<p>6. ชั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมิน การเรียนรู้ด้วยกระบวนการ ต่าง ๆ ว่าผู้เรียน รู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด</p>		<p>6. ชั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วย กระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนรู้ อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด</p>
<p>7. ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention) จัดโอกาสให้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>		<p>7. ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention) จัด โอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน</p>
	<p>3. การทดสอบย่อย (Quizzes) ผู้เรียนทำแบบทดสอบเป็น รายบุคคล</p>	<p>8) ชั้นทดสอบและรับรองผลงาน ของกลุ่ม (Quizzes and team recognition) หมายถึง ชั้นที่</p>
	<p>4. การตรวจคำตอบจาก แบบทดสอบ (Improvement score) ตรวจแบบทดสอบ แล้ว รวมคะแนน นำคะแนนของ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม รวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนน กลุ่ม</p>	<p>ผู้เรียนทุกคนได้รับการทดสอบ เป็นรายบุคคลตามความสามารถ ของตนเอง โดยไม่มี การช่วยเหลือกันในขั้นนี้ นำ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของ สมาชิกแต่ละคนมาเฉลี่ยเป็น คะแนนของกลุ่ม ประกาศ</p>
	<p>5) การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team recognition) เป็นการ ประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละ กลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำ ชมเชย และรางวัลกับกลุ่มที่มี คะแนนสูงสุด</p>	<p>คะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมทั้งให้คำชมเชยและรางวัล กับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด</p>

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนชลกันยานุกูล โดยกำหนดเนื้อหาในสาระที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ ซึ่งได้เนื้อหา 6 เรื่อง ใช้เวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (คาบ)
1. อธิบายคุณลักษณะของระบบนิเวศ	แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 1 -ไบโอม	1. อธิบายปัจจัยทางกายภาพที่เป็นตัวกำหนดชนิดของไบโอม 2. เปรียบเทียบและอธิบายลักษณะของไบโอมชนิดต่าง ๆ 3. เปรียบเทียบสภาพทางกายภาพและสิ่งมีชีวิตในไบโอมชนิดต่าง ๆ	3
	แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 2 -ความหลากหลายของระบบนิเวศ	4. สํารวจ สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเกี่ยวกับระบบนิเวศในท้องถิ่น 5. อธิบายความหมายและประเภทของระบบนิเวศ	6
	แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 3 -ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	6. อธิบายปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อชนิด ปริมาณ การกระจาย และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งยกตัวอย่าง	4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (คาบ)
		<p>7. สรุปได้ว่าปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กัน</p> <p>8. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบต่าง ๆ</p> <p>9. สรุปรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้อง</p>	
แผนการจัดการเรียนการสอนที่ 4 -การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ		<p>10. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ในแง่ของการถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหาร และการหมุนเวียนสาร</p> <p>11. อ่านและแปลความหมายของพีระมิดทางนิเวศวิทยา</p> <p>12. อธิบายและสรุปความสำคัญของการหมุนเวียนสารคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส กำมะถันในระบบนิเวศ</p> <p>13. เปรียบเทียบทิศทางการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ</p>	4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (คาบ)
2. อธิบาย กระบวนการ เปลี่ยนแปลง แทนที่ของ สิ่งมีชีวิต	แผนการจัดการเรียน การสอนที่ 5 -การเปลี่ยนแปลง แทนที่ของ ระบบนิเวศ	14. อธิบายความหมายและ ยกตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลง แทนที่ของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ 15. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึง สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง แทนที่ของสิ่งมีชีวิต	3

1.4 ดำเนินการจัดการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 5
แผน ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนการสอนแต่ละแผน ประกอบด้วย

1.4.1 สาระสำคัญ

1.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.3 สาระการเรียนรู้

1.4.4 กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการ
การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจและนำเสนอบทเรียน (Engagement and class
presentation)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและทำงานร่วมกัน (Exploration and teams)

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นอธิบายผลและลงข้อสรุป (Explanation)

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention)

ขั้นตอนที่ 8 ขั้นทดสอบและรับรองผลงานของกลุ่ม (Quizzes and team
recognition)

1.4.5 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1.4.6 การวัดและประเมินผล

1.5 นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่เขียนเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผน ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือ การประเมินตามสภาพจริง และนำไปแก้ไขปรับปรุง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนชีววิทยา ด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ และด้านการวัดประเมินผล เพื่อประเมินความเหมาะสม องค์ประกอบของแผน การจัดการเรียนการสอน ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การเรียน และการวัดประเมินผลของแผนการจัดการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

การประเมินความเหมาะสม ใช้เปรียบเทียบกับมาตราในแบบสอบถาม โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งใช้แนวคิดของพื้นที่ใต้โค้งปกติ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม คือ ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) จะถือว่าแผนจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพเหมาะสม พบว่าแผนการจัดการเรียนการสอนทุกแผนมีค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.40 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.20

1.7 ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะให้แก้ไขการวัดและประเมินผล โดยใช้ใบงานแทนใบกิจกรรม และปรับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.8 นำแผนการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ความเหมาะสม และบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง จากการนำไปทดลองใช้พบว่าขั้นสำรวจ ค้นคว้าและทำงานร่วมกัน บางแผนมีเวลาในการทำกิจกรรมน้อย จึงแก้ไขโดยเพิ่มเวลามากขึ้น

1.9 นำแผนการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือแนวทางการวัดและประเมินผล การเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและผลการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ

2.2 ศึกษาทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยพิจารณาจากสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยครอบคลุมการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และการคิดวิเคราะห์ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การกำหนดจำนวนแบบทดสอบที่ต้องการให้สอดคล้องระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					
		ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม	ต้องการจริง
1. ไบโอม	1. อธิบายปัจจัยทางกายภาพที่เป็นตัวกำหนดชนิดของไบโอม	2				2	1
	2. เปรียบเทียบและอธิบายลักษณะของไบโอมชนิดต่าง ๆ	2				2	1
	3. เปรียบเทียบสภาพทางกายภาพและสิ่งมีชีวิตในไบโอมชนิดต่าง ๆ				2	2	1
2. ความหลากหลายของระบบนิเวศ	4. ดำรงสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปเกี่ยวกับระบบนิเวศในท้องถิ่น			1	3	4	3
	5. อธิบายความหมายและประเภทของระบบนิเวศ	4	3			7	6
3. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	6. อธิบายปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อชนิด ปริมาณ การกระจาย และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งยกตัวอย่าง		1		1	2	1
	7. ระบุได้ว่าปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กัน		1		1	2	1
	8. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบต่าง ๆ				4	4	2
	9. ระบุรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้อง				6	6	3

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					
		ความรู้-ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม	ต้องการจริง
4. การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต	10. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ในแง่ของการถ่ายทอดพลังงานในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหาร และการหมุนเวียนสาร	4	1	3	8	4	
	11. อ่านและแปลความหมายของพีระมิดทางนิเวศวิทยา	2			2	1	
5. วัฏจักรสารในระบบนิเวศ	12. อธิบายและระบุความสำคัญของการหมุนเวียนสารคาร์บอน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส กำมะถันในระบบนิเวศ	1		1	2	1	
	13. เปรียบเทียบทิศทางการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ	1		1	2	1	
6. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของระบบนิเวศ	14. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ	1	2		3	2	
	15. สืบค้นข้อมูลและอธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต	1		1	2	2	
	รวม	10	15	2	23	50	30

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำข้อเสนอแนะ ไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้าน การสอนวิชาชีววิทยา ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

2.7 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย แล้วพิจารณาเลือก แบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องและเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา แต่หากมีค่าต่ำกว่า ผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาในการวิจัยนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แล้วนำไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ผ่านการเรียน เรื่องระบบนิเวศแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มาตรวจสอบให้คะแนน รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 209-211) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจ จำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00

2.10 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22-0.78 และ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.78 ตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยคำนึงถึงความครอบคลุมจุดมุ่งหมาย การเรียนและโครงสร้างของข้อสอบที่กำหนด

2.11 นำแบบทดสอบที่เลือกไว้ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของ แบบทดสอบ โดยใช้วิธีการคูเดอร์ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder Richardson 20 หรือ KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 123) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

2.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3. แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา ผู้วิจัยพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติ

3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาและน้ำหนักในแบบวัด โดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา ดังนี้

3.2.1 ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาชีพวิทยา

3.2.2 การเห็นความสำคัญของวิชาชีพวิทยา

3.2.3 ความสนใจในวิชาชีพวิทยา

3.2.4 ความนิยมชมชอบต่อวิชาชีพวิทยา

3.2.5 การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิทยา

ตารางที่ 6 วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติและน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

เนื้อหาองค์ประกอบของ เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา	น้ำหนัก	ข้อคำถาม	ข้อคำถาม	รวม
		เชิงนิมิต (Positive)	เชิงนิเสธ (Negative)	
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาชีพวิทยา	20	2	2	4
2. การเห็นความสำคัญของวิชาชีพวิทยา	20	2	2	4
3. ความสนใจในวิชาชีพวิทยา	20	2	2	4
4. ความนิยมชมชอบต่อวิชาชีพวิทยา	20	2	2	4
5. การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมใน กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิทยา	20	2	2	4
รวม	100	10	10	20

3.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive) และข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 20 ข้อ การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ให้คะแนนโดยกำหนดดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive)

- 5 คะแนน เมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 คะแนน เมื่อตอบว่า เห็นด้วย
- 3 คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
- 2 คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่เห็นเห็นด้วย
- 1 คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative)

- 5 คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
- 3 คะแนน เมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
- 2 คะแนน เมื่อตอบว่า เห็นด้วย
- 1 คะแนน เมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิชาชีววิทยาเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิชาชีววิทยาที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนชีววิทยา ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านวัดประเมินผล ทำการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาเป็นรายข้อ แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแบบวัดเจตคติที่มีค่า ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง แต่หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ โดยแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิชาชีววิทยาในการวิจัยนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

3.6 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิชาชีววิทยาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน

3.7 นำแบบวัดเจตคติมาตรวจสอบให้คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 222) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.8 นำแบบวัดเจตคติที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.36-0.79 ตามเกณฑ์ที่กำหนดมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิชาชีววิทยา โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา

(α Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมโภช อเนกสุข, 2554, หน้า 108) ยอมรับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.80 ว่ามีความเชื่อมั่นสูง ซึ่งแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาในการวิจัยนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

3.9 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

4.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการทำงานร่วมกัน บทบาทของผู้นำ บทบาทของสมาชิก และกระบวนการทำงานร่วมกันเพื่อนำมากำหนดกรอบพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน ได้เป็นพฤติกรรม 5 ด้าน ที่ต้องการวัด ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน 5 ด้าน

พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน	รายการพฤติกรรมที่สังเกต
1. ด้านการรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม	<ol style="list-style-type: none"> ตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่ม ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน ตรงต่อเวลา
2. ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม	<ol style="list-style-type: none"> กระตุ้นให้สมาชิกมีการเสนอความคิดเห็น ประนีประนอมเมื่อเกิดความขัดแย้ง ชมเชยและให้กำลังใจเพื่อนร่วมกลุ่ม ควบคุมการสนทนาเมื่อออกนอกประเด็น
3. ด้านการให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายเมื่อเพื่อน ไม่เข้าใจบทเรียน ดูแลเอาใจใส่สมาชิกในกลุ่ม เต็มใจช่วยเหลือเมื่อเพื่อนเกิดปัญหา ช่วยลดความขัดแย้งระหว่างเพื่อนในกลุ่ม

พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน	รายการพฤติกรรมที่สังเกต
4. ด้านการมีส่วนร่วมในการอภิปรายและแสดงความคิดเห็น	1. ค้นคว้าและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ 2. เสนอแนะแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล 3. ชักถาม คัดค้านด้วยวาจาที่สุภาพ 4. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน
5. ด้านการยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม	1. รับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม 2. เต็มใจปฏิบัติตามมติของกลุ่ม 3. ยอมรับมติของกลุ่ม 4. สนับสนุนความคิดเห็นเพื่อนด้วยเหตุผล

4.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 4 ระดับ ประกอบด้วยรายการพฤติกรรมด้านละ 4 รายการ รวมเป็น 20 รายการ เพื่อให้ผู้สังเกตการณ์ตรวจสอบกลุ่มนักเรียนว่าได้แสดงพฤติกรรมตามรายการพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 3 คะแนน เมื่อปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ
- 2 คะแนน เมื่อปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง
- 1 คะแนน เมื่อปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง
- 0 คะแนน เมื่อไม่ปฏิบัติหรือไม่แสดงพฤติกรรม

4.4 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนชีววิทยา ด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านวัดประเมินผล ทำการตรวจความตรงของรายการพฤติกรรมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) ซึ่งถือว่าเป็นแบบสังเกตที่มีความสอดคล้อง แต่หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่ได้มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

4.6 จัดพิมพ์แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันจำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับเทคนิค STAD
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพปรับปรุงและแก้ไขแล้ว
3. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง
4. ผู้สังเกตเข้าสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน
5. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนตามกำหนดแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา (ฉบับเดิม)
6. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วย โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample (ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1)
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ One Sample (ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2)
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Sample (ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X}) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 306) คือ

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 307) คือ

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละด้านยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยคำนวณจากสูตรของ โรวินลลี และแฮมเบลตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 249) คือ

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้าน
เนื้อหาวิชา

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีพวิทยาลัยโดยใช้สูตร P_E ของวิทนีย์ และซาเบอร์ส (D.R. Whitney and D.L. Sabers) (ล้วน สายยศ
และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 199) คำนวณได้จากสูตรดังนี้

2.2.1 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยาลัย

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X_{max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพวิทยาลัย

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X_{max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาลัย และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงาน
ร่วมกันโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (สมนึก ภัททิยชนี, 2549, หน้า 222)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 123)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อ
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α Coefficient) โดยใช้สูตร ครอนบาค (Cronbach) (สม โภชน์ อเนกสุข, 2554, หน้า 108)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent sample เพื่อทดสอบสมมติฐานที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน (สม โภชน์ อเนกสุข, 2553, หน้า 111)

3.2 ใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ One sample เพื่อทดสอบสมมติฐานที่เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา กับเกณฑ์ที่กำหนด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t -test) แบบ Dependent sample และ One sample

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการนำเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกันดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา ค่าคะแนน t
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ทั้งก่อนดำเนินการทดลองและหลังดำเนินการทดลอง ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t -test) แบบ Dependent sample และ One sample

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับ

การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้ผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ
หาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

กลุ่ม ตัวอย่าง	<i>n</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	34	10.15	4.49	33	15.835*	.000
หลังเรียน	34	24.74	2.47			

* $p < .05$

จากตารางที่ 8 พบว่าค่าสถิติทดสอบที่มีค่าเท่ากับ 15.835 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียน
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือ
เทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับ
การเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่ม ตัวอย่าง	<i>n</i>	คะแนน เกณฑ์	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	34	21	24.74	2.47	33	8.834*	.000

* $p < .05$

จากตารางที่ 9 พบว่าค่าสถิติทดสอบที่มีค่าเท่ากับ 8.834 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 (21 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. เจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบ ร่วมมือเทคนิค STAD ได้ผลดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

กลุ่ม ตัวอย่าง	<i>n</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	34	3.19	0.55	33	11.396*	.000
หลังเรียน	34	4.31	0.49			

* $p < .05$

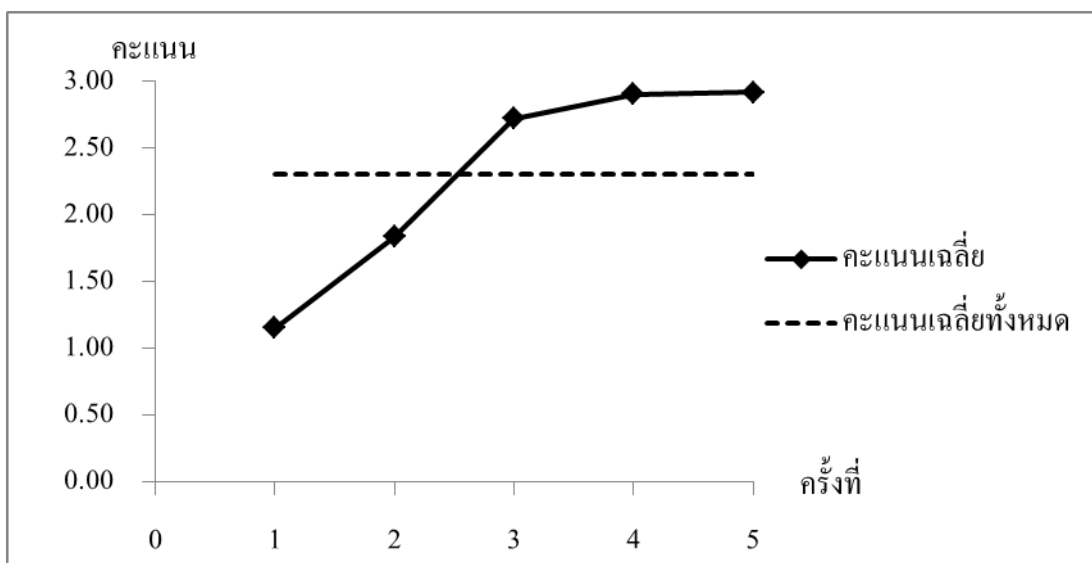
จากตารางที่ 10 พบว่าค่าสถิติทดสอบที่มีค่าเท่ากับ 11.396 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงว่า เจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4. พฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้ผลดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ครั้งที่สังเกต	ค่าสถิติ		ระดับพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน
	\bar{X}	SD	
1	1.15	0.20	ปานกลาง
2	1.84	0.38	ดี
3	2.72	0.30	ดีมาก
4	2.91	0.03	ดีมาก
5	2.92	0.06	ดีมาก
Σ	2.31	0.12	ดี

จากตารางที่ 11 พบว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 1.15 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.20 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ยครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ 1.84 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.38 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี คะแนนเฉลี่ยครั้งที่ 3, 4 และ 5 มีค่าเท่ากับ 2.72, 2.91 และ 2.92 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.30, 0.03 และ 0.06 ตามลำดับ พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดีมาก และคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 2.31 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.12 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี ซึ่งสามารถแสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันทั้ง 5 ครั้ง และคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันทั้งหมด ได้ด้วยภาพที่ 3



ภาพที่ 3 คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

จากภาพที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันมีแนวโน้มสูงขึ้น คะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันครั้งที่ 3, 4 และ 5 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานร่วมกันทั้งหมด แสดงว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันสูงขึ้น และอยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้องเรียน จำนวน 290 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 34 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 3) แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา มีลักษณะเป็นแบบลิเคอร์ท (Likert scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 4 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง

เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยากับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง ระหว่างการเรียนการสอนมีการสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน หลังจากนั้นทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา (ฉบับเดิม) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าสถิติเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t -test) แบบ Dependent sample และ One sample

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันสูงขึ้น และอยู่ในระดับดี

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้ผลการวิจัยและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา จากการวิจัยนี้พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) ผลการศึกษาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน ทำให้ครูค้นพบว่าผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ รูปแบบการสอนนี้มีขั้นตอนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียน ได้คิด ค้นคว้าหาข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล ทำให้ผู้เรียน ได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ และมีขั้นขยายความรู้ให้ผู้เรียน ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ขยายกรอบความรู้ให้

กว้างและลึกซึ่งมากขึ้น นอกจากนั้นรูปแบบการสอนนี้ยังเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียน ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียน ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา ทำให้ผู้เรียนฉลาดขึ้น รู้วิธีค้นหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้อัจฉริยะได้นาน และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธัญญรีย์ สมองดี (2556) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กาญจนา ศรี โสภา (2555) ที่ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นอกจากนั้นการจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ยังได้สอดแทรกการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เข้าไปร่วมกับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการสอนที่มีการจัดกลุ่มสมาชิกคละกันตามความสามารถ มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน ร่วมกันสำรวจ ค้นคว้าข้อมูล และทำงานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานเพราะได้ปรึกษาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบ กระตือรือร้นและตั้งใจทำงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จอย่างมีคุณภาพ มีความภูมิใจในความสำเร็จของตนว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มเท่าเทียมกับสมาชิกคนอื่น ๆ มีขั้นตอนการทดสอบย่อยโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมกันเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม จากนั้นประกาศคะแนนกลุ่มให้ผู้เรียนทราบ พร้อมทั้งให้คำชมเชยและรางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด ช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบและทบทวนความรู้ของตนเองจากการทำแบบทดสอบ ผู้เรียนจะเห็นความสำคัญของสมาชิกในกลุ่มทุกคน เนื่องจากคะแนนของกลุ่มเป็นคะแนนเฉลี่ยของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกัน

พัฒนาความรู้ของตนเองและเพื่อนในกลุ่ม โดยมีการช่วยเหลือแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม ผู้เรียนที่เก่งช่วยผู้เรียนที่ไม่เก่ง ผู้เรียนที่ไม่เก่งก็จะพยายามทำความเข้าใจบทเรียนเพื่อให้สามารถทำแบบทดสอบได้ การให้คำชมเชยและรางวัลเป็นการเสริมแรงช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน พยายามทำคะแนนของกลุ่มให้สูงที่สุดเพื่อที่จะได้รับรางวัล ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ ศศิธร เวียงวะลัย (2556) ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ว่าเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการคิด เจตคติต่อการเรียน สมรรถภาพในการทำงานร่วมกัน และทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันอย่างมีความสุข สอดคล้องกับงานวิจัยของ เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) ที่ทำการศึกษาร่วมกันเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ Williams (1989) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยการผสมผสานระหว่างเทคนิค STAD กับ TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในรัฐออลาฮามา พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยการผสมผสานระหว่างเทคนิค STAD กับ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เจตคติต่อวิชาชีววิทยา จากการวิจัยนี้พบว่า เจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการศึกษาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มีการจัดกลุ่มสมาชิกคล่องตัวตามความสามารถ มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน ผู้เรียนได้ปรึกษาช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยผู้เรียนที่เก่งจะช่วยเหลืออธิบายบทเรียนให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ ส่วนผู้เรียนที่ไม่เก่งก็จะพยายามทำความเข้าใจบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของ

สมาชิกในกลุ่มและมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนเองว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การช่วยเหลือกันในห้องเรียนทำให้บรรยากาศในห้องเรียนผ่อนคลายไม่ตึงเครียดผู้เรียนจึงรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน มีขั้นนำความรู้ไปใช้ ที่ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และความสำคัญของการเรียน และมีขั้นตอนการทดสอบย่อยโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมกันเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม จากนั้นประกาศคะแนนกลุ่มให้ผู้เรียนทราบ พร้อมทั้งให้คำชมเชยและรางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ตั้งใจเรียน พยายามทำความเข้าใจบทเรียน ตื่นเต้นกับผลคะแนนการทดสอบของกลุ่ม การให้คำชมเชยและรางวัลเป็นการเสริมแรงและช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนชอบเรียนวิชาชีววิทยา และในการวิจัยครั้งนี้เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องของระบบนิเวศ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้มีกิจกรรมให้นักเรียนร่วมกันสืบค้นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศในห้องเรียนของนักเรียน ค้นคว้าหาข้อมูล วิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหา หาวิธีการแก้ไขที่นักเรียนสามารถทำได้ และให้นักเรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนของตนเอง กิจกรรมนี้ช่วยสร้างจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้ได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในชุมชนท้องถิ่นของตน ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าความสำคัญของเนื้อหาที่เรียน นักเรียนจึงมีเจตคติที่ดีต่อเนื้อหาที่เรียน ส่งผลให้เจตคติต่อวิชาชีววิทยาสูงขึ้น (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544; ศศิธร เวียงวงละขันธ์, 2556) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กาญจนา ศรี โสภากา (2555) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และบัญชา ชิน โณ (2556) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับดี และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบ

ร่วมมือเทคนิค STAD มีเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน จากการวิจัยนี้ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันสูงขึ้น และอยู่ในระดับดี ผลการศึกษาดังกล่าว อาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มในขั้นตอนของการเรียน โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน สมาชิกในกลุ่มจะได้ศึกษาทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกัน ได้ค้นคว้าและทำงานร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนทุกคนจะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลตามความสามารถของตนเอง แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ประกาศคะแนนกลุ่มให้ผู้เรียนทราบ พร้อมทั้งให้คำชมเชยและรางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด รูปแบบการเรียนการสอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนรู้ แก้ปัญหาอภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลร่วมกันภายในกลุ่ม ได้ร่วมกันสร้างองค์ความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่เก่งจะช่วยเหลือด้านการเรียนให้กับผู้เรียนที่ไม่เก่ง ผู้เรียนที่ไม่เก่งก็จะพยายามทำความเข้าใจบทเรียนและมีความรับผิดชอบต่อการเรียนมากขึ้น เพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ เป็นผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ร่วมกันสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานกลุ่ม ให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม มีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ส่งผลให้พฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียนสูงขึ้น ซึ่งในการสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันทั้ง 5 ครั้งนั้น พบว่าครั้งที่ 1 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับปานกลาง ครั้งที่ 2 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดี และครั้งที่ 3, 4 และ 5 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะในการสังเกตครั้งที่ 1 เป็นช่วงแรกที่เริ่มนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้ นักเรียนจึงยังไม่เข้าใจขั้นตอนในการเรียนการสอนและกระบวนการในการทำงานร่วมกัน ส่วนในการสังเกตครั้งที่ 2 นักเรียนเริ่มเรียนรู้และเข้าใจขั้นตอนในการเรียนการสอน และเริ่มมีทักษะในการทำงานร่วมกันมากขึ้น และในการสังเกตครั้งที่ 3, 4 และ 5 นั้น นักเรียนเข้าใจขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนและรู้หน้าที่ของตนเองในการทำงานร่วมกันเป็นอย่างดีแล้ว สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) และ ศศิธร เวียงวะลัย (2556) ที่กล่าวถึงข้อดีของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนการสอนแบบ

ร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีชีวิตชีวา ฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและมีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วีระพล ภาระเวช (2550) ที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) วิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีพฤติกรรมในการทำงานร่วมกัน และมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และ บัญชา ชิน โณ (2556) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีพฤติกรรมการทำงานร่วมกันสูงขึ้น และอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ให้เข้าใจ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรกำหนดเวลาให้เหมาะสม
3. ควรแนะนำนักเรียนให้เข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ถูกต้องและไม่เกิดปัญหา ตลอดจนชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการให้ความร่วมมือเพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ในรายวิชาอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ, สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กาญจนา ศรีโสภา. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- จรรย์นัท บุญเรือน. (2544). *ผลของการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ทางภาษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาประถมศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ทิสนา เขมมณี. (2545). *กลุ่มสัมพันธ์เพื่อการทำงานและการจัดการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: นิชินแอคเควอร์ไทซิ่ง กรุ๊ป.
- ทิสนา เขมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญ์ริย์ สมองดี. (2556). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาเรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- เนตรนภา เกียรติสมกิจ. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- บัญชา ชิน โณ. (2556). พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ประอรพรรณ บางนกแขวก. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) และการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอส (SSCS). วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการจัดการการเรียนรู้, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- พญา สุระเสียง. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนและเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 เรื่องสถิติของนักเรียนระดับชั้น ปวช. 1 ที่เรียน โดยใช้วิธีการสอนแบบกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน (STAD) กับที่เรียนจากการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พัชรินทร์ ศรีพล. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พฤษย์ โปร่งสำโรง. (2549). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในรายวิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิจัยการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 8).
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรจันทร์ โพธิ์นาค, สมุทรา ชำนาญ และสุรัตน์ ไชยชมพู่. (2557). ปัจจัยที่ส่งอิทธิพลต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มหาวิทยาลัยบูรพา.
วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา, 8(1), 49.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิค
การสอน 1*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- มาลี จุฑา. (2542). *จิตวิทยาการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.
- ยุพิน เกตุดี. (2550). *ผลของการใช้กิจกรรมการสร้างแผนที่ความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
จันทระเกษม.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.
- วิชาญ เลิศลพ. (2543). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีจัดการเรียนการสอนตามแนว
รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สสวท. และรูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้
กับ สสวท.* ปรียญวิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา,
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิษุตา อ้วนศรีเมือง. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่
ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือ โดยใช้เทคนิค LT*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา,
คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิภา เกียรติชนะบำรุง. (2538). *ผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชามัธยมศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. (2521). *จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน*. กรุงเทพฯ:
อำนวยการพิมพ์.

- วีระพล ภาวะเวช. (2550). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การแบ่งเซลล์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (7E). ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- วันวิสาข์ ศรีวิไล. (2556). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับ การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD. วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม, 9(2), 116-125.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สังัด อุทรานันท์. (2529). การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2556). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556. วันที่ค้นข้อมูล 25 กุมภาพันธ์ 2558, เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/>
- สุกัญญา ภาโสสม. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการผสมผสานระหว่าง 5E กับ STAD เรื่องจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุกฤษฎ์ ดีโนนโพธิ์. (2554). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30. *Veridian e-journal, Silpakorn university*, 4, 10.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, ฟองจันทร์ สุขยิ่ง, จินตนา วีรเกียรติสุนทร และพิวัสสานุภรณ์. (2554). วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุรเดช ม่วงนิกร. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนววิถีทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนผสมผสานระหว่างแบบ 5E กับ STAD. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- สุรางค์ โคว์ตระกูล. (2553). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. (2554). *หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: ดวงกมลพับลิชชิ่ง.
- สมนึก ภัททิยชนิ. (2549). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม. : การประสานการพิมพ์.
- สมโภช อนนสุข. (2554). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมฤทัย จีนด้วง. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีสอนแบบแผนผังมโนมติกกับการสอนแบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Ahuja, A. (1994). The effect of cooperative learning instructional strategy on the academic achievement, attitude toward science class and process skills of middle school science student. *Dissertation Abstracts International*, 55, 3149.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968) *A Proposed system and its control process*. In K. W. Spence & J. T. Spence (ED), *The psychology of learning and motivation: Advanced in research and theory*. NY: Academic Press.
- Barbato, R. A. (2000). Policy Implications of Cooperative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students. *Dissertation Abstracts International*. 61(6), 2113-A.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *Science Education*, 5(6), 57-59.
- Good, C. V. (1959). *Dictionary of education*. New York : McGraw - Hill.
- Scott, T. M. (1984). The effects of cooperative learning environments with peers, attitudes toward self and school, and achievement in spelling of ethnically diverse elementary students. *Dissertation abstracts*. Northern Arizona University. 1984: 1503.
- Slavin, R. E. (1994). *Education psychology theory and practice*. MA: Allyn and Bacon.
- Williams, M. S. (1989). The effect of cooperative teams learning on student achievement and student attitude in the classroom. *Computer software*. DAI 49/12A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา และอาจารย์
ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพมณี เชื้อวัชรินทร์ อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิชา
ชีววิทยา
3. ดร. สมพงษ์ ปั่นหุ่น อาจารย์ประจำภาควิชาการวิจัยและจิตวิทยา
ประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
4. ครูพูนศักดิ์ พิมพา หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
5. ครูศรีนวล อยู่เป็นสุขดี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนชลกันยานุกูล จังหวัดชลบุรี
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)

(สำเนา)

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๓๑๔๘

วันที่ ๒๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เชษฐ ศิริสวัสดิ์

ด้วยนายวุฒิชัย จารุกัทรกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๘ ขั้น (๘E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. สมศิริ สิงห์ลพ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๓๑๔๘

วันที่ ๒๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร. นพมณี เชื้อวัชรินทร์

ด้วยนายวุฒิชัย จารุภัทรกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๘ ขั้น (๘E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. สมศิริ สิงห์ลพ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๓๑๔๘

วันที่ ๒๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร. สมพงษ์ ปันหุ่น

ด้วยนายวุฒิชัย จารุภัทรกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๘ ขั้น (๘E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. สมศิริ สิงห์ลพ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๑๘๖๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข
อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๓ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย
เรียน นายพูนศักดิ์ พิมพ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวุฒิชัย จารุภัทรกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น (๗E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. สมศิริ สิงห์หลพ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๔๓๐๖๒๐๕

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๑๘๖๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข
อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๓ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน นางสาวศรินวล อยู่เป็นสุขดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์ และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวุฒิชัย จารุกัทรกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น (๗E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ ดร. สมศิริ สิงห์หลพ ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๔๓๐๖๒๐๕

(สำเนา)

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ โทร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ ๓๕๔๕

วันที่ ๒๘ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

ด้วยนายวุฒิชัย จารุกัทรกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๖ ขั้น (๖E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD” ในความควบคุมดูแลของ ดร. สมศิริ สิงห์หลพ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕/๔ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน ๓๔ คน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๓ - ๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๘ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๒๐๘๐

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ. ลาดยาวบางแสน ต.แสนสุข
อ. เมือง จ. ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๓๐ ตุลาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนชลกันยานุกูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายวุฒิชัย จารุกัทรกุล นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น (๗E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD” ในความควบคุมดูแลของ ดร. สมศิริ สิงห์หลพ ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖/๓ โรงเรียนชลกันยานุกูล จำนวน ๓๔ คน โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัย ๐๘๕-๔๓๐๖๒๐๕

ภาคผนวก ข

1. การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ
2. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
3. การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
4. การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
5. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีววิทยากับข้อคำถามของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา
6. การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา โดยใช้โปรแกรม SPSS
7. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่ต้องการวัดกับพฤติกรรมที่สังเกตของของแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน
8. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนและผลการคำนวณหาค่า t-test โดยใช้โปรแกรม SPSS
9. คะแนนเจตคติต่อวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนและผลการคำนวณหาค่า t-test โดยใช้โปรแกรม SPSS
10. คะแนนพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ

ตารางที่ 12 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. มาตรฐานการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
2. ตัวชี้วัด	5	3	5	4	5	4.40	มาก
3. สาระสำคัญ	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
5. สาระการเรียนรู้	5	4	4	4	5	4.40	มาก
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	3	3	4	5	4.00	มาก
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	3	4	5	5	4.40	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
8.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.2 ขั้นสร้างความสนใจและ	5	4	3	5	5	4.40	มาก
นำเสนอบทเรียน							
8.3 ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและ	5	4	3	5	5	4.40	มาก
ทำงานร่วมกัน							
8.4 ขั้นอธิบายและลง	5	3	4	4	5	4.20	มาก
ข้อสรุป							
8.5 ขั้นขยายความรู้	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8.6 ขั้นประเมินผล	5	4	3	4	5	4.20	มาก
8.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8.8 ขั้นทดสอบและรับรอง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ผลงานของกลุ่ม							
9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	3	4	4	5	4.20	มาก
10. การวัดและประเมินผล	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด

ตารางที่ 13 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. มาตรฐานการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
2. ตัวชี้วัด	5	3	5	4	5	4.40	มาก
3. สาระสำคัญ	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
5. สาระการเรียนรู้	5	4	4	4	5	4.40	มาก
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	3	3	5	5	4.20	มาก
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
8.1 ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
8.2 ชั้นสร้างความสนใจและ	5	4	4	4	5	4.40	มาก
นำเสนอบทเรียน							
8.3 ชั้นสำรวจ คั่นคว้าและ	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ทำงานร่วมกัน							
8.4 ชั้นอธิบายและลง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ข้อสรุป							
8.5 ชั้นขยายความรู้	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.6 ชั้นประเมินผล	5	4	3	4	5	4.20	มาก
8.7 ชั้นนำความรู้ไปใช้	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8.8 ชั้นทดสอบและรับรอง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ผลงานของกลุ่ม							
9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล	5	4	4	4	5	4.40	มาก

ตารางที่ 14 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. มาตรฐานการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
2. ตัวชี้วัด	5	3	5	4	5	4.40	มาก
3. สาระสำคัญ	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	3	5	5	5	4.60	มากที่สุด
5. สาระการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	3	3	4	5	4.00	มาก
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
8.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.2 ขั้นสร้างความสนใจและ	5	4	3	4	5	4.20	มาก
นำเสนอบทเรียน							
8.3 ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและ	5	3	3	4	5	4.00	มาก
ทำงานร่วมกัน							
8.4 ขั้นอธิบายและลง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ข้อสรุป							
8.5 ขั้นขยายความรู้	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.6 ขั้นประเมินผล	5	4	3	4	5	4.20	มาก
8.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8.8 ขั้นทดสอบและรับรอง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ผลงานของกลุ่ม							
9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	4	4	4	5	4.40	มาก
10. การวัดและประเมินผล	5	4	2	4	5	4.00	มาก

ตารางที่ 15 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. มาตรฐานการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
2. ตัวชี้วัด	5	3	5	5	5	4.60	มากที่สุด
3. สาระสำคัญ	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
5. สาระการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	3	3	4	5	4.00	มาก
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	3	4	5	5	4.40	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
8.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.2 ขั้นสร้างความสนใจและ	5	4	4	4	5	4.40	มาก
นำเสนอบทเรียน							
8.3 ขั้นสำรวจ คั่นคว้าและ	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ทำงานร่วมกัน							
8.4 ขั้นอธิบายและลง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ข้อสรุป							
8.5 ขั้นขยายความรู้	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.6 ขั้นประเมินผล	5	4	3	4	5	4.20	มาก
8.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8.8 ขั้นทดสอบและรับรอง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ผลงานของกลุ่ม							
9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล	5	4	4	4	5	4.40	มาก

ตารางที่ 16 ค่าการประเมินระดับความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. มาตรฐานการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
2. ตัวชี้วัด	5	3	5	4	5	4.40	มาก
3. สาระสำคัญ	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
5. สาระการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	3	3	4	5	4.00	มาก
7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้							
8.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.2 ขั้นสร้างความสนใจและ	5	4	4	4	5	4.40	มาก
นำเสนอบทเรียน							
8.3 ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและ	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ทำงานร่วมกัน							
8.4 ขั้นอธิบายและลง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ข้อสรุป							
8.5 ขั้นขยายความรู้	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.6 ขั้นประเมินผล	5	4	4	4	5	4.40	มาก
8.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	3	4	4	5	4.20	มาก
8.8 ขั้นทดสอบและรับรอง	5	4	4	4	5	4.40	มาก
ผลงานของกลุ่ม							
9. สื่อและแหล่งการเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล	5	4	4	4	5	4.40	มาก

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ตารางที่ 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จุดประสงค์ ข้อที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	1	1	1	1	1	1	5	1.00
2	2	1	1	1	1	1	5	1.00
3	3	1	1	1	1	1	5	1.00
4	4	1	1	1	1	1	5	1.00
	5	1	1	1	1	1	5	1.00
	6	1	1	1	1	1	5	1.00
5	7	1	1	1	1	1	5	1.00
	8	1	1	1	1	1	5	1.00
	9	1	1	1	1	1	5	1.00
	10	1	1	1	1	1	5	1.00
	11	1	0	1	1	1	4	0.80
6	12	1	0	1	1	1	4	0.80
	13	1	1	1	1	1	5	1.00
7	14	1	1	1	1	1	5	1.00
8	15	1	1	1	1	1	5	1.00
	16	1	1	1	1	1	5	1.00
9	17	1	1	1	1	1	5	1.00
	18	1	1	1	1	1	5	1.00
	19	1	1	1	1	1	5	1.00

ตารางที่ 17 (ต่อ)

จุดประสงค์ ข้อที่	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
10	20	1	1	1	1	1	5	1.00
	21	1	1	1	1	1	5	1.00
	22	1	1	1	1	1	5	1.00
	23	1	1	1	1	1	5	1.00
11	24	1	1	1	1	1	5	1.00
12	25	1	1	1	1	1	5	1.00
13	26	1	1	1	1	1	5	1.00
14	27	1	1	1	1	1	5	1.00
	28	1	1	1	1	1	5	1.00
15	29	1	1	1	1	1	5	1.00
	30	1	1	1	1	1	5	1.00

การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
ชีววิทยา

ตารางที่ 18 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
ชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.56	0.44	16	0.33	0.44
2	0.50	0.56	17	0.44	0.44
3	0.67	0.44	18	0.61	0.56
4	0.22	0.44	19	0.50	0.56
5	0.28	0.33	20	0.78	0.44
6	0.44	0.44	21	0.56	0.44
7	0.44	0.44	22	0.22	0.44
8	0.28	0.33	23	0.22	0.22
9	0.50	0.78	24	0.22	0.22
10	0.61	0.56	25	0.33	0.22
11	0.50	0.33	26	0.22	0.22
12	0.67	0.44	27	0.44	0.67
13	0.50	0.33	28	0.50	0.56
14	0.50	0.56	29	0.33	0.44
15	0.56	0.67	30	0.56	0.22

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ตารางที่ 19 ค่า p ค่า q และค่า pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.59	0.41	0.24	16	0.31	0.69	0.21
2	0.47	0.53	0.25	17	0.47	0.53	0.25
3	0.66	0.34	0.23	18	0.63	0.38	0.23
4	0.13	0.88	0.11	19	0.59	0.41	0.24
5	0.25	0.75	0.19	20	0.69	0.31	0.21
6	0.47	0.53	0.25	21	0.59	0.41	0.24
7	0.56	0.44	0.25	22	0.16	0.84	0.13
8	0.25	0.75	0.19	23	0.22	0.78	0.17
9	0.59	0.41	0.24	24	0.25	0.75	0.19
10	0.63	0.38	0.23	25	0.25	0.75	0.19
11	0.44	0.56	0.25	26	0.22	0.78	0.17
12	0.66	0.34	0.23	27	0.44	0.56	0.25
13	0.44	0.56	0.25	28	0.50	0.50	0.25
14	0.47	0.53	0.25	29	0.31	0.69	0.21
15	0.63	0.38	0.23	30	0.63	0.38	0.23

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาทั้งหมดโดยใช้วิธีการคูเดอริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder Richardson 20) หรือ KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีพวิทยากับข้อความ
ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาชีพวิทยากับข้อความ
ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

องค์ประกอบของเจตคติ	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อ วิชาชีพวิทยา	1	1	1	1	1	1	5	1.00
	2	1	1	1	0	1	4	0.80
	3	1	1	1	1	1	5	1.00
	4	1	1	1	1	1	5	1.00
2. การเห็นความสำคัญ ของวิชาชีพวิทยา	5	1	1	1	0	1	4	0.80
	6	1	1	1	-1	1	3	0.60
	7	1	1	1	1	1	5	1.00
	8	1	1	1	-1	1	3	0.60
3. ความสนใจในวิชา ชีววิทยา	9	1	1	1	0	1	4	0.80
	10	1	1	1	1	1	5	1.00
	11	1	1	1	1	1	5	1.00
	12	1	1	1	0	1	4	0.80
4. ความนิยมชมชอบต่อ วิชาชีพวิทยา	13	1	1	1	1	1	5	1.00
	14	1	1	0	1	1	4	0.80
	15	1	1	1	0	1	4	0.80
	16	1	1	1	0	1	4	0.80
5. การแสดงออกหรือ การมีส่วนร่วมใน กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ วิชาชีพวิทยา	17	1	1	1	0	1	4	0.80
	18	1	1	1	1	1	5	1.00
	19	1	1	1	-1	1	3	0.60
	20	1	1	1	1	1	5	1.00

การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

ตารางที่ 21 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา

Case Processing Summary

		N	%
	Valid	32	100.0
Cases	Excluded ^a	0	.0
	Total	32	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.913	20

Item-Total Statistics

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
1	74.5625	82.190	.652	.907
2	75.0313	85.386	.357	.913
3	74.3125	84.093	.393	.912
4	74.7500	80.581	.560	.909
5	73.8125	86.157	.423	.911
6	74.3125	81.641	.487	.911

ตารางที่ 21 (ต่อ)

Item-Total Statistics

Item	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
7	74.2188	84.047	.522	.909
8	74.6250	81.339	.478	.911
9	74.5313	80.580	.713	.905
10	75.2188	81.080	.565	.908
11	74.8438	81.039	.724	.905
12	74.6250	78.177	.679	.905
13	74.1250	82.242	.676	.906
14	75.3125	80.157	.787	.904
15	74.9063	78.797	.590	.908
16	74.1875	81.770	.619	.907
17	75.1250	80.371	.527	.910
18	75.1250	82.500	.416	.913
19	74.6250	80.823	.775	.904
20	75.0313	83.515	.514	.910

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่ต้องการวัดกับ
พฤติกรรมที่สังเกตของของแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมการทำงานร่วมกันที่ต้องการวัดกับ
พฤติกรรมที่สังเกตของแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

พฤติกรรมการทำงาน ร่วมกัน	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านการรับผิดชอบ ในการทำงานกลุ่ม	1	1	1	1	1	1	5	1.00
	2	1	1	1	1	1	5	1.00
	3	1	1	1	1	1	5	1.00
	4	1	1	1	1	1	5	1.00
2. ด้านบรรยากาศใน การทำงานกลุ่ม	5	1	1	1	1	1	5	1.00
	6	1	1	1	1	1	5	1.00
	7	1	1	1	1	1	5	1.00
	8	1	1	1	1	1	5	1.00
3. ด้านการให้ความ ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม	9	1	1	1	1	1	5	1.00
	10	1	1	1	1	1	5	1.00
	11	1	1	1	1	1	5	1.00
	12	1	1	1	1	1	5	1.00
4. ด้านการมีส่วนร่วมใน การอภิปรายและแสดง ความคิดเห็น	13	1	1	1	1	1	5	1.00
	14	1	1	1	1	1	5	1.00
	15	1	1	1	1	1	5	1.00
	16	1	1	1	1	1	5	1.00
5. ด้านการยอมรับความ คิดเห็นของสมาชิกใน กลุ่ม	17	1	1	1	1	1	5	1.00
	18	1	1	1	1	1	5	1.00
	19	1	1	1	1	1	5	1.00
	20	1	1	1	1	1	5	1.00

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนและผลการคำนวณหาค่า t-test

ตารางที่ 23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	7	25	18	7	29
2	20	21	19	5	26
3	8	26	20	12	25
4	7	25	21	13	27
5	9	25	22	11	24
6	8	25	23	13	24
7	7	23	24	7	25
8	6	26	25	18	27
9	16	26	26	18	21
10	5	23	27	7	18
11	4	26	28	10	27
12	12	18	29	9	28
13	9	27	30	17	23
14	10	23	31	12	25
15	12	27	32	5	24
16	7	25	33	20	27
17	7	25	34	7	25

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 10.15 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.49

คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.74 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.47

ตารางที่ 24 การคำนวณหาค่า t-test ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	10.1471	34	4.49331	.77060
	posttest	24.7353	34	2.46563	.42285

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pretest & posttest	34	-.117	.511

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pretest - posttest	-14.58824	5.37174	.92125	-16.46252	-12.71395	-15.835	33	.000

ตารางที่ 25 การคำนวณหาค่า t-test ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (21คะแนน)

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
posttest	34	24.7353	2.46563	.42285

One-Sample Test

	Test Value = 21					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
posttest	8.834	33	.000	3.73529	2.8750	4.5956

คะแนนเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนและผลการคำนวณหาค่า t-test

ตารางที่ 26 คะแนนเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
3.05	4.50	2.85	4.10
3.95	4.15	3.10	4.90
3.40	4.10	3.60	4.50
4.60	4.70	2.45	4.55
3.75	4.25	3.25	4.80
3.45	4.10	3.00	4.20
3.15	4.10	3.20	4.05
2.55	4.30	2.80	4.75
3.50	4.50	3.80	4.60
3.15	3.80	3.00	4.75
2.90	4.10	2.90	4.65
2.25	3.50	3.60	4.60
3.85	4.10	3.75	4.70
2.95	3.10	2.75	4.75
2.40	4.50	3.95	4.80
3.40	4.35	3.30	4.55
2.85	4.10	2.95	4.65
3.10	4.90	1.95	2.65

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 3.19 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55

คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 4.31 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

ตารางที่ 27 การคำนวณหาค่า t-test ของคะแนนเจตคติต่อวิชาชีพวิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	3.1912	34	.55137	.09456
	posttest	4.3147	34	.48874	.08382

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pretest & posttest	34	.394	.021

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pretest - posttest	-1.12353	.57488	.09859	-1.32412	-.92294	-11.396	33	.000

คะแนนพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

ตารางที่ 28 คะแนนพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

กลุ่มที่	คะแนนพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1	1.05	1.85	2.60	2.95	2.95
2	1.40	2.30	2.70	2.90	2.90
3	1.00	1.45	2.10	2.85	2.85
4	1.10	1.35	2.85	2.95	2.85
5	1.10	1.95	2.95	2.90	3.00
6	1.45	2.30	2.90	2.90	3.00
7	0.95	1.65	2.95	2.90	2.90
ค่าเฉลี่ย	1.15	1.84	2.72	2.91	2.92
ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.20	0.38	0.30	0.03	0.06

คะแนนเฉลี่ยทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 2.31 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12

ภาคผนวก ค

1. แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาชีววิทยา เรื่องระบบนิเวศ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
3. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

(ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้)

แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา ว 30103 รายวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน

บทที่ 1 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

เวลา 4 ชั่วโมง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผู้สอน นายวุฒิชัย จารุภัทรกุล

โรงเรียนชลกันยานุกูล

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.4-6/1 อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ

2. สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ ย่อมมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่ ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้น ความเป็นกรด-เบส ดิน และแก๊ส เป็นต้น และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะปรสิต เป็นต้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 อธิบายปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อชนิด ปริมาณ การกระจาย และ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

3.2 สรุปได้ว่าปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กัน

3.3 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบต่าง ๆ

3.4 สรุปรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้อง

4. การเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางกายภาพ

อุณหภูมิ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยเป็นปัจจัยในการควบคุมการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์และการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้อุณหภูมิยังมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตมีการปรับตัวทางด้านโครงสร้าง และการปรับตัวด้านพฤติกรรม

แสง มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเป็นปัจจัยจำกัดของพืช มีผลต่อการสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์บางชนิด นอกจากนี้แสงมีผลต่อการเกิดพฤติกรรมต่างๆ เช่น การหุบและบานของดอกไม้ การออกหากินของสัตว์ เป็นต้น

ความชื้น มีความสำคัญต่อระบบนิเวศ เนื่องจากเป็นปริมาณน้ำที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อมแต่ละแห่ง และมีปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดสภาพแวดล้อม ความอุดมสมบูรณ์ ลักษณะและชนิดของระบบนิเวศนั้นๆ นอกจากนี้ความชื้นยังมีผลต่อการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตบางชนิดอีกด้วย

แก๊ส แก๊สที่สำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตคือ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจน

ดิน เป็นที่อยู่อาศัยและให้แร่ธาตุแก่พืชและสัตว์
ความเป็นกรด-เบสของดินและน้ำ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ

2.1 การล่าเหยื่อ คือความสัมพันธ์ที่มีสิ่งมีชีวิตฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ เรียกว่า ผู้ล่า อีกฝ่ายเสียประโยชน์และต้องตายเพราะถูกกินเป็นอาหาร

2.2 ภาวะพึ่งพากัน คือความสัมพันธ์ที่มีสิ่งมีชีวิต 2 ชนิดอาศัยอยู่ร่วมกัน ต่างได้รับผลประโยชน์ร่วมกันทั้งสองฝ่าย และขาดชนิดหนึ่งชนิดใดไม่ได้

2.3 การได้รับประโยชน์ร่วมกัน คือความสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายต่างก็ได้รับประโยชน์ แต่สิ่งมีชีวิต 2 ชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องอยู่ด้วยกันเสมอไป

2.4 ภาวะปรสิต คือความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ ฝ่ายที่ได้รับประโยชน์อาจจะอาศัยอยู่ภายในหรือภายนอกร่างกายของผู้เสียประโยชน์ เรียกสิ่งมีชีวิตที่ได้รับประโยชน์ว่า ปรสิต (Parasite) และเรียกผู้เสียประโยชน์ว่า ผู้ถูกอาศัย (Host)

โดยปกติจะแย่งอาหารหรือกินบางส่วนของร่างกายผู้ถูกอาศัย แต่ไม่ถึงกับทำให้ผู้ถูกอาศัยตาย เพียงอาจก่อให้เกิดโรค อ่อนแอ หรือเกิดความรำคาญได้

2.5 ภาวะอิงอาศัย คือความสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิตอยู่ร่วมกัน โดยที่ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้รับประโยชน์ แต่ไม่เสียประโยชน์

2.6 ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน คือความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่ทั้งสองฝ่ายต้องการปัจจัยในการดำรงชีวิตอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน แต่ปัจจัยนั้นมีน้อยจึงต้องแข่งขันกัน ทำให้เสียประโยชน์ทั้งสองฝ่าย

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- อยู่อย่างพอเพียง
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- รักความเป็นไทย
- มีจิตสาธารณะ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ก่อนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน โดยให้ทั้งนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่มของตน จากนั้นครูชี้แจงการทำงานกลุ่มให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนต้องร่วมมือกันขณะทำงานกลุ่ม ช่วยกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจตรงกันทุกคน เมื่อมีปัญหาใด ๆ ให้ร่วมมือกันแก้ปัญหาภายในกลุ่มก่อนที่จะขอความช่วยเหลือจาก

ครู จะมีการทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งจะนำคะแนนของสมาชิกกลุ่มมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม และมีการจัดอันดับกลุ่ม ให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนสูงที่สุด

ขั้นตอนการ เรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
1. ขั้นตรวจสอบ ความรู้เดิม	<ul style="list-style-type: none"> - ครูซักถามทบทวนเรื่ององค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศ - ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพในระบบนิเวศได้แก่อะไรบ้าง ปัจจัยเหล่านั้นมีความสำคัญต่อระบบนิเวศหรือไม่ อย่างไร 		10
2. ขั้นสร้างความ สนใจและ นำเสนอบทเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายว่า ถ้านานกเพนกวินมาเลี้ยงตามธรรมชาติในประเทศไทยได้หรือไม่เพราะอะไร - นักเรียนดูภาพเปรียบเทียบต้นไม้มันที่เขียวแห้งและต้นไม้มันปกคลุมที่สมบูรณ์แข็งแรง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ต้นไม้มันที่เขียวแห้งในภาพนั้นเกิดจากสาเหตุใดได้บ้าง - นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพอะไรบ้างอย่างไร - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางกายภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> -สื่อ PowerPoint รูปภาพต้นไม้มันที่เขียวแห้ง -สื่อ PowerPoint เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางกายภาพ 	20

ขั้นตอน การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
3. ขั้นสำรวจ ค้นคว้าและ ทำงานร่วมกัน	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนดูรูปภาพสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ ภาพดอกไม้กับผีเสื้อ กกล้วยไม้บนต้นไม้ สิงโตกับกวาง เป็นต้น - นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า สิ่งมีชีวิตในภาพมี ความสัมพันธ์กันหรือไม่ ความสัมพันธ์ดังกล่าว ก่อให้เกิดผลดีและผลเสียต่อสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น อย่างไร - นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทาง ชีวภาพ โดยสืบค้นข้อมูลลักษณะรูปแบบของ ความสัมพันธ์ สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ และ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์รูปแบบต่าง ๆ จากสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ 	<ul style="list-style-type: none"> -สื่อ PowerPoint รูปภาพสิ่งมีชีวิตที่ มีความสัมพันธ์กัน -ใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับปัจจัยทาง ชีวภาพ -หนังสือเรียนวิชา ชีววิทยาพื้นฐาน 	50
4. ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปผลที่ ได้จากการทำใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ - นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุป ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> -สื่อ PowerPoint เรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับปัจจัยทาง ชีวภาพ 	20
5. ขั้นขยาย ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนจับสลากกระดาษที่มีชื่อสิ่งมีชีวิต ที่ครู เตรียมไว้ คนละ 1 ใบ นักเรียนเปิดสลากอ่านว่าจับ ได้สิ่งมีชีวิตชนิดใด จากนั้นให้แต่ละคนตามหา เพื่อนที่จับสลากได้สิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กับที่ ตนเองจับได้ ช่วยกันสืบค้นและวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ว่าเป็นรูปแบบใด - นักเรียนแต่ละคู่ ออกมาอธิบายความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นให้เพื่อนฟัง จนครบทุกคู่ 	<ul style="list-style-type: none"> -สลากชื่อสิ่งมีชีวิต 	40

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
6. ชั้นประเมินผล	- ครูซักถามให้นักเรียนตอบเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพโดยใช้คำถามในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน	-คำถาม	10
7. ชั้นนำความรู้ไปใช้	- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้น และอภิปรายนำเสนอว่า เรื่องความสัมพันธ์ในระบบนิเวศสามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง อย่างไร		20
8. ชั้นทดสอบและรับรองผลงานของกลุ่ม	-นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ เป็นรายบุคคล -นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบ และ นำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม - จัดอันดับกลุ่ม และมอบรางวัลให้กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด	-แบบทดสอบเรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	30

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อ

- หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานชีววิทยา ของ สสวท.
- สื่อ PowerPoint
 - รูปภาพ ต้นไม้เขียวแห่ง สิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กัน
 - ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางกายภาพ
 - ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ
- ใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ
- สลากชื่อสิ่งมีชีวิต
- แบบทดสอบ เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

แหล่งการเรียนรู้

- ห้องคอมพิวเตอร์
- ห้องสมุด

9. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. อธิบายปัจจัยทางกายภาพต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อชนิด ปริมาณ การกระจาย และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งยกตัวอย่าง	1. การซักถาม 2. การทดสอบหลังเรียน	1. คำถามในหนังสือเรียนวิชาชีววิทยาพื้นฐาน 2. แบบทดสอบ เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	1. นักเรียนสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. สรุปได้ว่าปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพในระบบนิเวศมีความสัมพันธ์กัน	1. การทดสอบหลังเรียน	1. แบบทดสอบ เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	1. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ขึ้นไป
3. สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบต่าง ๆ	1. การตรวจการทำใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ	1. ใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ	1. นักเรียนเขียนสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง
4. สรุปรูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้อง	1. การตรวจการทำใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ 2. การทดสอบหลังเรียน	1. ใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ 2. แบบทดสอบ เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	1. นักเรียนเขียนสัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ร้อยละ 60 ขึ้นไป

10. บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

..... - นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจกิจกรรมมาก โดยเฉพาะขั้นขยายความรู้
 นักเรียนสืบค้นข้อมูล และนำเสนอได้ดี

..... - การทำกิจกรรมกลุ่มช่วยให้นักเรียนสนใจและให้ความร่วมมือในการเรียนมากขึ้น

ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่อง

..... - เวลาที่ใช้ในขั้นทดสอบและรับรองผลงานของกลุ่มน้อยไป จึงไม่ทันตรวจแบบทดสอบ
 ประกาศคะแนนกลุ่มและมอบรางวัล

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

..... - ครุ นำแบบทดสอบกลับไปตรวจ และแจ้งคะแนนพร้อมมอบรางวัลในช่วงต่อไป

ลงชื่อ นายวุฒิชัย จารุภัทรกุล

(นายวุฒิชัย จารุภัทรกุล)

ครูผู้สอน

ใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ

คำชี้แจง ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลรูปแบบของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ แล้วใส่สัญลักษณ์ และ ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีรูปแบบของความสัมพันธ์ตามที่กำหนดให้

รูปแบบของความสัมพันธ์	สัญลักษณ์	ตัวอย่าง
1. ภาวะพึ่งพากัน		
2. การได้ประโยชน์ร่วมกัน		
3. ภาวะอิงอาศัย		
4. การล่าเหยื่อ		
5. ภาวะปรสิต		
6. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน		



ที่มา: <https://kruwichuta.wordpress.com/knowledge-of-the-course/relationships-of-organisms/>

ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน/

เฉลยใบงาน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับปัจจัยทางชีวภาพ

ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลรูปแบบของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ แล้วใส่สัญลักษณ์ และยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีรูปแบบของความสัมพันธ์ตามที่กำหนดให้

รูปแบบของความสัมพันธ์	สัญลักษณ์	ตัวอย่าง
1. ภาวะพึ่งพากัน	+,+	
2. การได้รับประโยชน์ร่วมกัน	+,+	
3. ภาวะอิงอาศัย	+,0	
4. การล่าเหยื่อ	+,-	
5. ภาวะปรสิต	+,-	
6. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน	-, -	

แบบทดสอบ เรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- การอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยกัน ได้แก่สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้
 - ปลวกกับโพรโทซัวในลำไส้ปลวก
 - กาฝากบนต้นไม้ใหญ่
 - ผีเสื้อกับดอกไม้
 - นกกับเหยี่ยว
- การเกาะของกล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่ มีลักษณะเช่นเดียวกับข้อใด
 - ไลเคน
 - พยาธิกับคน
 - ปลาฉลามกับเหาฉลาม
 - ปูเสฉวนกับดอกไม้ทะเล
- หมัดกัดสุนัข และยุงกัดคน จัดเป็นความสัมพันธ์แบบใด
 - ภาวะพึ่งพากัน
 - ภาวะปรสิต
 - ภาวะล่าเหยื่อ
 - ภาวะต่อต้าน
- ชนิดของความสัมพันธ์และตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่แสดงชนิดของความสัมพันธ์ในข้อใดถูกต้อง
 - ภาวะพึ่งพากัน - ราชกับสาหร่าย
 - ภาวะอิงอาศัย - นกเอี้ยงกับควาย
 - ภาวะล่าเหยื่อ - ยุงดูดเลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
 - ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน - กล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่
- เพื่อกับมดดำมีความสัมพันธ์เทียบได้กับข้อใด
 - กระต่ายกับหญ้า
 - เหาฉลามกับปลาฉลาม
 - นกเอี้ยงบนหลังควาย
 - กล้วยไม้บนต้นไม้มะม่วง

6. แบคทีเรียชนิดหนึ่ง (*E. coli*) ที่อยู่ในลำไส้ใหญ่ของคนมีการอยู่ร่วมกันแบบใด
- ภาวะปรสิต
 - ภาวะพึ่งพา
 - ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน
 - ภาวะอิงอาศัย
7. นกเอี้ยงที่หากินบนหลังควาย เป็นการอยู่ร่วมกันแบบใด
- ภาวะปรสิต
 - ภาวะพึ่งพาอาศัย
 - ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน
 - ภาวะอิงอาศัย
8. ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการย้ายถิ่นฐานของนกปากห่าง หรือการออกหากินในเวลาากลางคืนของสัตว์ในทะเลทราย คือ
- อุณหภูมิ
 - แสงสว่าง
 - ดินและสารเคมี
 - น้ำและความชื้น
9. อะไรที่ไม่เกี่ยวข้องเนื่องกับปัจจัยทางกายภาพ
- นกนางแอ่นอพยพจากประเทศจีนมาอยู่ในประเทศไทยในเดือนกันยายน
 - นกเค้าแมวออกหากินในเวลากลางคืน
 - พืชสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดีในขณะที่มีแสงสว่าง
 - กบจับแมลงกินเป็นเหยื่อ
10. การที่นกเค้าแมวออกหาอาหารเฉพาะเวลากลางคืนนั้นเพราะปัจจัยใด
- ปัจจัยจากอุณหภูมิ
 - ปัจจัยจากแสงสว่าง
 - ปัจจัยจากจำนวนอาหาร
 - ปัจจัยจากผู้ล่า

เฉลยแบบทดสอบเรื่อง ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ

- | | | | | |
|------|------|------|------|-------|
| 1. ก | 2. ค | 3. ข | 4. ก | 5. ค |
| 6. ข | 7. ค | 8. ก | 9. ง | 10. ข |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ระบบนิเวศ

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งไบโอมบนบกคือข้อใด
 - ก. ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ
 - ข. ความหลากหลายของพืช
 - ค. ปริมาณของสิ่งมีชีวิต
 - ง. ความแห้งแล้ง
2. ข้อใดต่อไปคือลักษณะของไบโอมทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น
 - ก. เป็นป่าทั้งใบในฤดูหนาว มีต้นไม้ผลัดใบทั้งไม้ยืนต้น ไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม
 - ข. เป็นป่าที่อุดมสมบูรณ์มากพบพืชและสัตว์หลากหลายสปีชีส์
 - ค. เป็นป่าประเภทเดียวกันกับป่าไทกา (Taiga) และป่าบอเรียล (boreal)
 - ง. เหมาะสำหรับการทำกิจกรรมและปศุสัตว์ เพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์ มีเห็ดนานาชนิดขึ้นอยู่
3. ข้อใดเป็นสมมุติฐานที่เป็นไปได้มากที่สุดสำหรับใช้อธิบายว่า “เหตุใดในป่าเบญจพรรณจึงพบสิ่งมีชีวิตมากชนิดกว่าในทุ่งหญ้า”
 - ก. ป่าเบญจพรรณพบในเขตร้อนชื้น
 - ข. ป่าเบญจพรรณมีความหลากหลายของแหล่งอาศัยมากกว่าทุ่งหญ้า
 - ค. สิ่งมีชีวิตในป่าเบญจพรรณมีวัฏจักรชีวิตสั้นกว่าสิ่งมีชีวิตในทุ่งหญ้า
 - ง. สิ่งมีชีวิตในป่าเบญจพรรณมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าสิ่งมีชีวิตในทุ่งหญ้า
4. ปัจจัยในข้อใดมีผลกระทบต่อระบบนิเวศมากที่สุด
 - ก. การเพิ่มขึ้นของประชากร
 - ข. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
 - ค. การทำลายป่า
 - ง. การเกิดปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

5. ข้อใดเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้มีระบบนิเวศที่ดี
- การลดจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิต
 - การควบคุมผู้ผลิตและผู้บริโภค
 - การเพาะปลูกแบบดั้งเดิม
 - การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ
6. อะไรเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ระบบนิเวศป่าชายเลนสูญเสียความสมดุล
- ภัยธรรมชาติ
 - ความเค็มของน้ำ
 - ภาวะโลกร้อน
 - การกระทำของมนุษย์
7. ระบบนิเวศบนบก ป่าเบญจพรรณ มีลักษณะเป็นป่าไม้แบบใด
- ป่าโปร่ง ต้นไม้ขนาดใหญ่และกลาง ดินร่วนปนทราย
 - ป่าแน่นทึบ น้ำขังตลอดปี อยู่ที่ลุ่ม
 - ป่าไม้แห้ง ดินทราย พันธุ์ไม้ขนาดเล็ก
 - ฝนตกชุก อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง เขียวตลอดปี
8. ระบบนิเวศป่าไม้แบบใดเป็นป่าที่มีน้ำขังอยู่ตลอดปี
- ป่าดิบชื้น
 - ป่าพรุ
 - ป่าเต็งรัง
 - ป่าดิบเขา
9. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยทางกายภาพ
- อุณหภูมิ
 - แสงสว่าง
 - สิ่งมีชีวิต
 - ดิน
10. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ
- บ่อน้ำที่มีสิ่งมีชีวิตอยู่เต็ม
 - สนามกีฬาในโรงพลศึกษา
 - อุทยานแห่งชาติและป่าสงวน
 - สนามหญ้าและสระน้ำหลังโรงเรียน

11. ข้อใดมีทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย
- ก. แหนแดง สุน กิ่งกือ
 - ข. เฟิน มด แร้ง
 - ค. เห็ด ปลวก สาหร่าย
 - ง. มอส ไรแดง ตะไคร่น้ำ
12. กลุ่มสิ่งมีชีวิตในข้อใดไม่จัดเป็นผู้ผลิตเบื้องต้น
- ก. แพลงตอนพืช
 - ข. แบคทีเรียสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ค. มอสและเฟิร์น
 - ง. เห็ด – รา
13. ข้อใดแสดงถึงอิทธิพลของปัจจัยทางชีวภาพ
- ก. พืชป่าชายเลนมีรากหายใจโคล่เหนือดิน
 - ข. ในฤดูร้อนปริมาณแพลงตอนพืชจะมีปริมาณมากกว่าปกติ
 - ค. ใบของต้นกาบหอยแครงจะหุบเมื่อมีแมลงมาเกาะ
 - ง. พืชทะเลทรายมีใบอวบน้ำหรือลดรูปเปลี่ยนเป็นหนาม
14. ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับกับปัจจัยทางกายภาพ
- ก. หนองผิเสือกินใบไม้บนต้นไม้ที่มันอาศัยอยู่
 - ข. ปลาปักคออาศัยและวางไข่ในน้ำ
 - ค. ปลวกทำรังและอาศัยอยู่ในดิน
 - ง. ต้นกุหลาบเจริญเติบโตเมื่อได้รับแสงแดด
15. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในข้อใดบ้างที่เหมือนกัน
1. กบบนใบบัว
 2. จักจั่นบนต้นสนริมน้ำ
 3. แบคทีเรียในลำไส้ใหญ่
 4. เหาบนศีรษะ
 5. ราค้ำบนขนมปัง
- ก. 1 และ 2
 - ข. 1 และ 4
 - ค. 2 และ 3
 - ง. 3, 4 และ 5

16. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในข้อใดที่คล้ายคลึงกับความสัมพันธ์ระหว่างเห็บกับสุนัขมากที่สุด

- ก. ชายฟ้าผ่ากับต้นไม้ใหญ่
- ข. นกเค้าแมวกับสัตว์ที่เป็นเหยื่อ
- ค. หนอนผีเสื้อกับต้นไม้ที่เป็นอาหาร
- ง. ปลาวกกับสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่อาศัยอยู่ในลำไส้

17. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต A และ B ที่อยู่ร่วมกันแบบภาวะปรสิตหรือการล่าเหยื่อมีลักษณะเป็นแบบใด (+) = ได้ประโยชน์, (-) = เสียประโยชน์, (0) = ไม่ได้หรือเสียประโยชน์

	A	B
ก.	+	+
ข.	+	-
ค.	+	0
ง.	-	-

18. ปรากฏการณ์ในข้อใดเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในรูปแบบที่แตกต่างจากข้ออื่น

- ก. ผักตบชวาทำให้ผักตบไทยในแหล่งน้ำธรรมชาติลดจำนวนลง
- ข. หอยเชอรี่ทำให้หอยโข่งในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือนาข้าวลดจำนวนลง
- ค. ไมยราบยักษ์ทำให้ต้นกระถินและพืชดั้งเดิมหลายชนิดบริเวณสองฝั่งแม่น้ำลำคลองลดจำนวนลง
- ง. นกปากห่างที่อพยพมาจากถิ่นอื่นทำให้หอยเชอรี่ในนาข้าวลดจำนวนลง

19. การอยู่ร่วมกันของเหาฉลามกับปลาฉลาม เป็นลักษณะเดียวกับการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในข้อใด

1. กัลวี่ไม้เจริญบนต้นก้ามปู
2. ต้นกาฝากเจริญบนต้นมะม่วง
3. ฝอยลมเจริญบนต้นสนสามใบ

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

20. ผู้ผลิตนอกจากจะมีความสำคัญต่อผู้บริโภคในเชิงของอาหารแล้ว ผู้ผลิตยังมีบทบาทสำคัญอย่างไร

- ก. ในการหมุนเวียนแก๊สออกซิเจนกลับสู่บรรยากาศโดยกระบวนการหายใจ
- ข. ในการหมุนเวียนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่บรรยากาศโดยกระบวนการ

สังเคราะห์

ด้วยแสง

- ค. ในการหมุนเวียนแก๊สออกซิเจนกลับสู่บรรยากาศโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ง. ในการหมุนเวียนแก๊สออกซิเจนกลับสู่วัฏจักรโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

21. ความสัมพันธ์ในข้อใดที่พบอยู่ในสายใยอาหาร

1. การต่อสู้แย่งแย่งที่อยู่อาศัย
2. การล่า
3. ภาวะต้องพึ่งพา

ก. 1

ข. 2

ค. 3 และ 2

ง. 1, 2 และ 3

22. จากหลักการถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหาร สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมได้อย่างไร

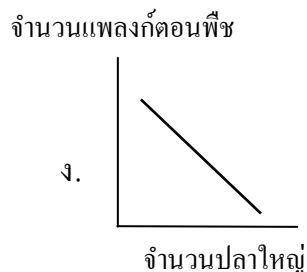
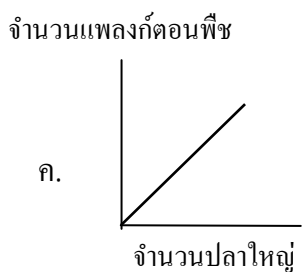
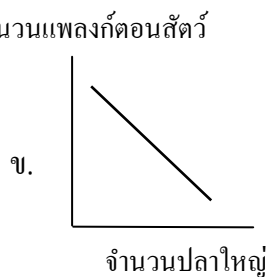
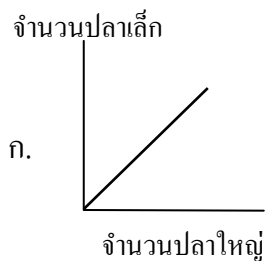
ก. กำหนดปริมาณอาหารที่ต้องการในแต่ละวันจากการบริโภค

ข. หาทางป้องกันอย่าให้มีสารพิษตกค้างในสภาพแวดล้อม หรือตกค้างในผู้ผลิต เพราะสารพิษสามารถถ่ายทอดในสิ่งมีชีวิตได้ตามลำดับขั้นของการบริโภค

ค. ควบคุมปริมาณผู้ผลิตและผู้บริโภคในระบบนิเวศ ให้มีปริมาณที่สมดุล

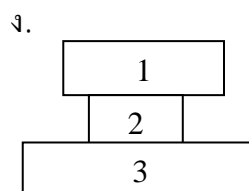
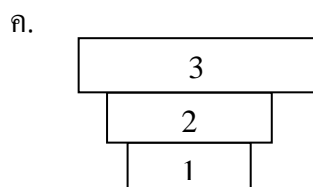
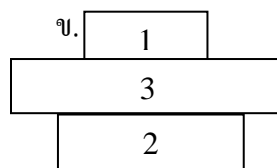
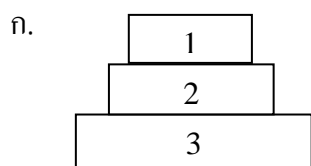
ง. ป้องกันการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่ถูกสิ่งมีชีวิตอื่นบริโภคเป็นอาหาร

23. ถ้าจำนวนปลาใหญ่ในโซ่อาหารด้านล่างนี้เพิ่มขึ้น กราฟในข้อใดมีโอกาสเป็นไปได้มากที่สุด
 แพลงก์ตอนพืช → แพลงก์ตอนสัตว์ → ปลาเล็ก → ปลาใหญ่



24. ทွ่งหญ้าแห้งหนึ่งมีสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของห่วงโซ่อาหารได้แก่ หนู หมัด และ Leptomonas ซึ่งเป็นเชื้อโรคของหมัด พีระมิดจำนวนของสิ่งมีชีวิตในท่งหญ้านี้ ควรมีลักษณะอย่างไร

- 1 หมัด 2 หนู 3 หญ้า



25. ข้อใดเป็นหน้าที่ของผู้ย่อยสลายในวัฏจักรไนโตรเจน
- เปลี่ยนไนโตรเจนเป็นแอมโมเนีย
 - เปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นแอมโมเนียกลับสู่ดิน
 - เปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนโตรเจนกลับสู่บรรยากาศ
 - เปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนเตรทเพื่อให้พืชนำไปใช้
26. ถ้าพลังงานจำนวนหนึ่งถูกถ่ายทอดในระบบที่ประกอบด้วยผู้บริโภ� ผู้ผลิต และผู้ย่อยอินทรีย์สาร เมื่อวัดพลังงานจำนวนนี้ในแต่ละระดับของการถ่ายทอดจะได้ผลอย่างไร
- พลังงานในผู้ย่อยอินทรีย์สารมากกว่าในผู้ผลิต
 - พลังงานในผู้บริโภ�จะเท่ากับพลังงานในผู้ผลิต
 - พลังงานในผู้ผลิตจะน้อยกว่าพลังงานในผู้บริโภ�
 - พลังงานในผู้ย่อยอินทรีย์สารจะน้อยกว่าพลังงานในผู้บริโภ�
27. ป่าเต็งรังแห่งหนึ่งถูกตัดเพื่อทำไร่เลื่อนลอย ต่อมาปล่อยให้ไว้เป็นระยะเวลา 40-50 ปี จะเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นไปตามข้อใด
- ทุ่งหญ้าคาและสาบเสือ
 - ทุ่งหญ้าที่มีพืชหลากหลายชนิด
 - ป่าไม้เบญจพรรณ
 - ป่าเต็งรังที่สมบูรณ์
28. ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ สังคมสมบูรณ์ (Climax community) ที่พบในสภาวะสมดุล จะไม่มีลักษณะในข้อใด
- มีสายใยอาหารที่ซับซ้อนมาก
 - มีสิ่งมีชีวิตไม่กี่ชนิด
 - พบได้ตามป่าดงดิบ
 - สภาพแวดล้อมค่อนข้างคงที่
29. ข้อใดต่อไปนี่ ที่ไม่ทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่
- การปลูกป่า
 - การปลูกพืชหมุนเวียน
 - การสร้างเขื่อนกั้นน้ำ
 - การรักษาต้นน้ำลำธาร

30. “การเพิ่มประชากร การเกษตรสมัยใหม่ การขยายตัวของเมือง การอุตสาหกรรม” ข้อความข้างต้นส่งผลให้เกิดสิ่งใดมากที่สุด

- ก. ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน
- ข. การเสียสมดุลของระบบนิเวศ
- ค. การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ
- ง. ความหลากหลายของไบโอม

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เรื่องระบบนิเวศ

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

แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา

ชื่อ เลขที่ ชั้น

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยานี้มีทั้งหมด 20 ข้อ โดยแต่ละข้อจะประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับวิชาชีววิทยาอยู่ทางด้านซ้ายมือ ส่วนด้านขวามือเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายถึง เห็นด้วย

3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

3. ในการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยานี้ไม่มีความคิดเห็นที่ถูกหรือผิดเพราะเกิดจากความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนและคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียน

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่น่าศึกษา คั่นคว้า ทดลอง					
2	วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนวิตกกังวลใจ					
3	วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน					
4	วิชาชีววิทยาสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย					
5	การเรียนวิชาชีววิทยาเป็นการสูญเปล่าที่ผู้เรียนไม่ได้ประโยชน์					
6	การเรียนวิชาชีววิทยาเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็นสำหรับนักเรียน					
7	การเรียนวิชาชีววิทยาทำให้เข้าใจสิ่งมีชีวิตและกระบวนการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
8	ข้าพเจ้าคิดว่าควรลดเวลาในการเรียนวิชาชีววิทยาให้น้อยลง และเพิ่มเวลาเรียนวิชาอื่นแทน					
9	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อต้องเรียนวิชาชีววิทยา					
10	ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาในการศึกษาหาความรู้ทางด้านชีววิทยา					
11	ข้าพเจ้าจะกระตือรือร้นเมื่อเรียนวิชาชีววิทยา					
12	ข้าพเจ้าไม่ชอบเรียนหรืออ่านเรื่องเกี่ยวกับชีววิทยา					
13	ข้าพเจ้าจะรู้สึกดีมากถ้าไม่ต้องเรียนวิชาชีววิทยา					
14	ข้าพเจ้าชอบพัฒนาความรู้ทางชีววิทยาอยู่เสมอ					
15	ข้าพเจ้าสนุกและชอบเรียนวิชาชีววิทยามากกว่าวิชาอื่น ๆ					
16	ข้าพเจ้าไม่สบายใจเมื่อเรียนหรือทำกิจกรรมเกี่ยวกับวิชาชีววิทยา					
17	ข้าพเจ้าเรียนวิชาชีววิทยาเพื่อนำไปใช้สอบเท่านั้น					
18	ข้าพเจ้าทำการบ้านวิชาชีววิทยาด้วยตนเอง					
19	ถ้าได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าเกี่ยวกับวิชาชีววิทยาข้าพเจ้าจะพยายามหลีกเลี่ยง					
20	ข้าพเจ้าชอบเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับชีววิทยาอยู่เสมอ					

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

คำชี้แจง

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน ขณะที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีข้อคำถามทั้งหมด 5 ด้าน ด้านละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 20 ข้อ
2. ให้ผู้สังเกตเลือกตอบในช่องตัวเลขระดับการปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมดังนี้
 - 3 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ
 - 2 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง
 - 1 หมายถึง ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง
 - 0 หมายถึง ไม่ปฏิบัติหรือไม่แสดงพฤติกรรม

ข้อ ที่	รายการพฤติกรรม	ระดับการปฏิบัติหรือ แสดงพฤติกรรม			
		3	2	1	0
1	นักเรียนตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม				
2	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่ม				
3	นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของงาน				
4	นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนของกลุ่ม				
5	นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มเสนอความคิดเห็น				
6	นักเรียนใช้ความประนีประนอมเมื่อเกิดความขัดแย้งในกลุ่ม				
7	นักเรียนช่วยควบคุมการสนทนาเมื่อสนทนาออกนอกประเด็นที่กลุ่มต้องการ				
8	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม				
9	นักเรียนช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังเมื่อเพื่อนมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจบทเรียน				
10	นักเรียนห่วงใย ดูแลเอาใจใส่เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม				

ข้อ ที่	รายการพฤติกรรม	ระดับการปฏิบัติหรือ แสดงพฤติกรรม			
		3	2	1	0
11	นักเรียนใช้คำพูดที่สุภาพ เต็มใจช่วยเหลือเมื่อเพื่อนในกลุ่มเกิดปัญหา				
12	นักเรียนเต็มใจให้ความร่วมมือเมื่อเพื่อนในกลุ่มขอร้องให้ช่วยเหลือหรือทำงาน				
13	นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อกลุ่ม				
14	นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุผล				
15	นักเรียนเสนอแนะ หรือคัดค้านประเด็นที่สมาชิกในกลุ่มเสนออย่างเหมาะสมและมีเหตุผล				
16	นักเรียนอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ด้วยถ้อยคำที่สุภาพ				
17	นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม				
18	นักเรียนปฏิบัติตามมติของกลุ่มด้วยความเต็มใจ				
19	นักเรียนสนับสนุนความคิดเห็นของเพื่อนอย่างมีเหตุผล				
20	นักเรียนยอมรับผลงานของสมาชิกในกลุ่ม				

ลงชื่อผู้สังเกต

(.....)

วันที่.....

ภาคผนวก ง
รูปภาพประกอบ





