

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

จุฬารัตน์ บุญชู

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

**A STUDY ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT
AND SCIENTIFIC ATTITUDE OF MATTHAYOMSUKSA 4
STUDENTS BY USING STAD
(STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION)**


JULARAT BOONCHU


**Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master
of Education Degree in Science
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University
Academic Year 2013**

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค STAD

ผู้วิจัย นางสาวจุฬารัตน์ บุญชู
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



..... ประธาน
(ดร.จิต นวนแก้ว)



..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สัทธีรักษ์)

คณะกรรมการสอบ



..... ประธาน
(ดร.สุมาลี เลี่ยมทอง)


..... กรรมการ
(ดร.จิต นวนแก้ว)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สัทธีรักษ์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พูนสุข อุดม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไว้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์


(รองศาสตราจารย์ ดร.ไมตรี จันทรา)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา

วันที่ 28 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
ผู้วิจัย	นางสาวจุฬารัตน์ บุญชู
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์
ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.จิต นวนแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และ 2) เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา จำนวน 55 คน ที่ได้มาโดย การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 4 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.20 – 1.00 มีค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ 0.20 – 0.80 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบเท่ากับ 0.98 และ 3) แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐานใช้ t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ABSTRACT

The Title	A Study on Science Learning Achievement and Scientific Attitude of Matthayomsuksa 4 Students Using STAD (Student Teams Achievement Division)
The Author	MissJularat Boonchu
Program	Science
Thesis Chairman	Dr.Jit Naunkaew
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Hassachai Sittiruk

The purposes of this research are 1) to compare science learning achievement of matthayomsuksa 4 students before and after by using Student Teams Achievement Division, and 2) to compare scientific attitude of matthayomsuksa 4 students before and after by using Student Teams Achievement Division. The sample of this study was 55 matthayomsuksa 4 students at Srithammaratsuksa School. They were selected by the method of cluster random sampling. The research instruments used for this the research were 1) 4 lesson plans of the Student Teams Achievement Division. 2) 40 achievement tests with 4 options, which are the discriminative (r) from 0.20 to 1.00, the difficulty index (p) from 0.20 to 0.80 and the reliability of both is 0.98, and 3) 30 questionnaires were are 5 rating scale scientific attitude. The statistic which were used for analyzing the data were mean, standard deviation, and dependent samples t-test.

The results of the research were as follows:

1. After using the student Teams Achievement Division, students' science learning achievement scores were higher than not using STAD at the significant level of 0.05.
2. Students' scientific attitude by using STAD was higher at the significant level of 0.05.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา คร.จิต นวนแก้ว และอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หิรัญย์ สิริรักษ์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือชี้แนะ ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้ง และถือเป็นพระคุณอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณทั้งสองท่านเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สุภาวดี รามสูตร และดร.ศิริกุล เพชรหวล อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อาจารย์กัลยาณี ท้าวนิล ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช ที่ได้กรุณาตรวจสอบ ให้คำแนะนำในการจัดทำ เครื่องมือในการวิจัย ผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียนในโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ทำให้ได้ข้อมูลครบถ้วนในการวิจัยครั้งนี้ และคณาจารย์ผู้ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท คณะครุศาสตร์สาขาวิทยาศาสตร์ทุกท่าน

ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่ให้การสนับสนุนการศึกษาตลอดมาและความห่วงใย กำลังใจจากครอบครัว คุณงามความดีอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่มารดา นางพะยอม บุญชู อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ตลอดจนทุก ๆ ท่านที่ช่วยเหลือจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

จุฬารัตน์ บุญชู

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย	6
สมมติฐานของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	12
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	12
การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	13
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	14
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	15
องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	16
ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	20
เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	21
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	24
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	24

บทที่	หน้า
ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	25
การจัดกลุ่มนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	27
บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	30
บทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	31
เจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	31
ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	31
องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
งานวิจัยในประเทศ.....	34
งานวิจัยต่างประเทศ	36
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	40
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	40
แบบแผนการวิจัย.....	40
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	53
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	53
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	53
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	59
สรุปผลการวิจัย.....	59
อภิปรายผลการวิจัย.....	59
ข้อเสนอแนะ	60

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	67
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หนังสือขอความร่วมมือทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย	69
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แผนที่ 1	75
ภาคผนวก ง แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แผนที่ 2	99
ภาคผนวก จ คะแนนสอบแบบ STAD รายบุคคล.....	114
ภาคผนวก ฉ คะแนนสอบแบบ STAD รายกลุ่ม	118
ภาคผนวก ช แบบประเมิน (IOC) ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	123
ภาคผนวก ซ การคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	150
ภาคผนวก ฌ แบบประเมิน (IOC) ความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับคุณลักษณะ แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์	155
ภาคผนวก ฎ การคัดเลือกแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	162
ภาคผนวก ฏ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	166
ภาคผนวก ฐ แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	176
ภาคผนวก ด คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	183
ภาคผนวก ต คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	187
ประวัติผู้วิจัย	191

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	เปรียบเทียบคะแนน O-NET รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษากับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 2
2	คะแนนพัฒนาการของกลุ่ม 27
3	การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มเทคนิค STAD 28
4	การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 43
5	การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 47
6	จำนวนแบบทดสอบที่สร้างกับจำนวนแบบทดสอบที่เลือกให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด 49
7	จำนวนแบบสอบถามที่สร้างและจำนวนแบบสอบถามที่เลือกให้สอดคล้องกับคุณลักษณะ 52
8	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD 57
9	ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD 58
10	คะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ คิดเป็นคะแนนฐาน 96
11	คะแนนสอบแบบ STAD รายบุคคล 115
12	คะแนนสอบแบบ STAD รายกลุ่ม 119
13	ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC) 124
14	คัดเลือกแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 151
15	ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับคุณลักษณะ 156
16	คัดเลือกแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 163
17	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 184
18	คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 188

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์และวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมหนึ่งของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ และเน้นการเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้และให้นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ 8 สาระการเรียนรู้ คือ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

จากรายงานของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน O-NET ในระดับประเทศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 มีผลคะแนนเฉลี่ย 33.70 คะแนน ปีการศึกษา 2552 มีผลคะแนนเฉลี่ย 31.03 คะแนน ปีการศึกษา

2553 มีผลคะแนนเฉลี่ย 30.90 คะแนน และปีการศึกษา 2554 มีผลคะแนนเฉลี่ย 27.90 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556)

จากรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา ประจำปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียน ศรีธรรมราชศึกษามีผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขึ้นพื้นฐาน O-NET รายวิชา วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2551 มีผลคะแนนเฉลี่ย 31.15 คะแนน ปีการศึกษา 2552 มีผลคะแนนเฉลี่ย 28.96 คะแนน ปีการศึกษา 2553 มีผลคะแนนเฉลี่ย 29.09 คะแนน และปีการศึกษา 2554 มีผลคะแนนเฉลี่ย 26.07 (โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา, 2556) สรุปได้ว่าคะแนน O-NET รายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษามีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ดังเช่น ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนน O-NET รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียน ศรีธรรมราชศึกษากับคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ

ปีการศึกษา	โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา	ระดับประเทศ
2551	31.15	33.70
2552	28.96	31.03
2553	29.09	30.90
2554	26.07	27.90

จากการศึกษาปัญหาการสอนแบบบรรยาย สภาพการเรียนรู้ในห้องเรียนของ วิจิต สุรัตน์ เรืองชัยและคณะ (2549) พบว่านักศึกษาไม่มีความพร้อม ขาดความมุ่งมั่นในการเรียน ขาดความรับผิดชอบ ขาดความอดทน ขาดระเบียบวินัย ไม่กล้าแสดงออกไม่ตรงต่อเวลา นั่งฟังบรรยาย และไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนในการถาม-ตอบ ซึ่งแสดงการสอนแบบบรรยาย นักเรียนไม่ได้เรียนรู้อย่างเต็มความสามารถ จากการศึกษาเอกสารการจัดการเรียนรู้ของ วรณทิพา รอดแรงคำ (2540) สรุปได้ว่าทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ ในเรื่องการเรียนรู้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูเนอร์ วิธีสอนที่จะให้นักเรียนมีความรู้คงทน และถ่ายโอนการเรียนรู้ได้คือ วิธีการค้นพบด้วยตนเอง และทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ประกอบด้วยสถานการณ์ และเงื่อนไขที่กำหนดให้โดยการสร้างจุดประสงค์ที่ชัดเจนและกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวนำไปสู่การหาเทคนิควิธีสอนที่เอื้อต่อการให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

จากปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนของทิสนา แจมมณี (2554) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้รูปแบบร่วมมือของสลาวิล (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และโรเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) ที่นักเรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้ ก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการชนะ-ชนะ มีความเท่าเทียมกัน อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญาหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ในทางบวกการพึ่งพากันในทางบวก จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกันซึ่งความสำเร็จของกลุ่ม เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม ในการสร้างการพึ่งพากันในเชิงผลลัพธ์ได้ดีการมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยเหลือกันมีการติดต่อสัมพันธ์กันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดการอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เกิดการเรียนรู้การรับฟังเหตุผลสมาชิกภายในกลุ่ม ทำให้ได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตนเองจากการตอบสนองทางวาจาและท่าทางของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ช่วยให้รู้จักเพื่อนสมาชิกได้ดียิ่งขึ้นส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล ต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายเต็มความสามารถรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนสมาชิกใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม ช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มประสบความสำเร็จ และผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานของกลุ่มมีความร่วมมือทั้งด้านความคิดการทำงานและความ รับผิดชอบร่วมกันจนสามารถบรรลุเป้าหมายนำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่มได้

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของวรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มขนาด 4 คน เพื่อให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน โดยรูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกกลุ่มจะมีบทบาทที่แตกต่างกัน แต่จะไม่มีบทบาทหนึ่งเหนือกว่าอีกบทบาทหนึ่ง และทำให้นักเรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้สูงสุด และบุญชม ศรีสะอาด (2537) กล่าวว่าข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ คือผู้เรียน ได้ร่วมกันเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การซักถามทำให้เกิดความกล้าและทราบคำตอบในเรื่องที่ตนสนใจหรือยังไม่กระจ่าง นักเรียนอธิบายให้เพื่อนฟังทำให้ผู้อธิบายเกิดความมั่นใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น เพื่อนๆ ที่ฟังเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น คนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่า สมาชิกมีความตั้งใจที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อยกระดับผลงานของกลุ่มให้สูงขึ้น ส่งผลกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติและผู้วิจัยศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคต่างๆ แสดงว่า

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ช่วยส่งเสริมนักเรียนให้ได้คิดและปฏิบัติในการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคต่างๆ ของพิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) ของโรเบิร์ต สลาวิล (Robert Slavin) เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนร่วมกันรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้ บรรลุตามจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกัน นั่นคือการเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของทิสนา แจมมณี (2554) มี ลักษณะสำคัญ คือ สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงาน ที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ในการอภิปราย แลกเปลี่ยน รับฟังความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยที่แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 เมื่อครูสอนเนื้อหาบทเรียนไปแล้ว นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะอภิปรายบทเรียนด้วยกัน ช่วยเหลือเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เวลาเรียน นักเรียนร่วมมือกัน แต่เวลาทดสอบรายบุคคลต่างคนต่างทำแบบทดสอบ ผลของการทดสอบย่อยรายบุคคลเปรียบเทียบกับการทดสอบครั้งก่อนเป็นคะแนนพัฒนาการและกลุ่มที่ทำคะแนนพัฒนาการสูงที่สุดได้รับคำชมและรางวัล

สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันในกลุ่ม เด็กเก่งพยายามช่วยเด็กที่ไม่เก่ง เพื่อให้คะแนนของกลุ่มดีขึ้น ส่งผลให้ปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกภายในกลุ่ม เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้ไม่รู้สึกลำบากและยังได้เรียนรู้การปรับตัวในด้านมนุษยสัมพันธ์ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม นอกจากนี้ยังมีแรงจูงใจที่จะเรียนเพิ่มขึ้นเพราะมีการให้รางวัลเป็นการเสริมแรง เมื่อกลุ่มทำงานบรรลุเป้าหมายเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และพัฒนาทักษะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์หรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นการผสมผสานอย่างซับซ้อนของความต้องการที่จะรู้และเข้าใจ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการยึดมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการแสดงออกถึงจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นหาข้อมูลและความหมายของข้อมูล ความต้องการที่จะพิสูจน์ความเคารพในหลักการของเหตุและผล การพิจารณาจากหลักฐานข้อมูล และการพิจารณาถึงผลที่จะเกิดตามมา คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุมีผล ด้านความใจกว้าง ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความพยายาม ด้านความมุ่งมั่น

ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และ ด้านเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

จากการศึกษางานวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของศรารัตน์ มุลอามาตย์ (2554) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สอดคล้องกับงานวิจัยของเดือนฉาย พลเยี่ยม (2553) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของธีรวัฒน์ ผิวขม (2554) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชชุดา อ้วนศรีเมือง (2554) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐภูมิ จันละมุด (2554) พบว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงให้เห็นว่ามิงงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เจตคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศงานวิจัยของ Constance (1999) ทำการวิจัยหาประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลจากการเข้าร่วมสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ผลการวิจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในค่าคะแนนระหว่างนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 4 ค่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีระดับที่สูงกว่าเกณฑ์ในพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lynn (1999) ทำการวิจัย เปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับวิธีการเรียนแบบบรรยาย วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนในชั้นเรียนเกรด 5 ประมาณ 300 คน กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม การทดสอบพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักเรียนในคาบเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 50 นาที ตลอดระยะเวลา 1 ปีการศึกษาผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักเรียนก็มักจะเกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบบรรยาย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ledger (2003) ทำการวิจัยเพื่อ ศึกษาการวิจัยเพื่อพิจารณาว่าการใช้ผังความคิด แบบร่วมมือจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ความมั่นใจในตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเจตคติ ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่ากลุ่มนักเรียนหญิงที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูง

กว่านักเรียนหญิงในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Acar and Lemar (2006) ผลการศึกษานักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ HO and Boo (2007) ศึกษาผลกระทบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนความคิดรวบยอดและสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดและมีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

กรอบแนวคิดของการวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน 8 ห้องเรียน จำนวน 440 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา 1 ห้องเรียน จำนวน 55 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียน โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่

1. เรื่องระบบนิเวศ
2. เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ
3. เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
4. เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และเทคโนโลยีชีวภาพกับความ

หลากหลายของสิ่งมีชีวิต

ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้เวลาเรียน 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2. ตัวแปรตาม คือ

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.2 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคละความสามารถ ให้นักเรียนภายในกลุ่มศึกษาหาความรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันเพื่อเตรียมสมาชิกของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคล คะแนนจากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งก่อนๆ ซึ่งเป็นคะแนนฐานนำมาคำนวณเป็นคะแนนพัฒนาการ กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงที่สุด จะได้รับรางวัลดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นครูนำเสนอบทเรียน คือ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแจ้งวิธีการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD อธิบายภาระงานที่สมาชิกในกลุ่ม ทดสอบก่อนเรียน ทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย คือ จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ศึกษาเนื้อหาในใบความรู้วิเคราะห์ข้ออภิปรายภายในกลุ่มเพื่อเตรียมสมาชิกให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคล และตอบปัญหาาร่วมกันในแบบฝึกหัดหลังจากศึกษาใบความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล คือ การวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้เป็นรายบุคคลโดยไม่มีกรช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดคะแนนพัฒนาการ คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน ซึ่งคะแนนฐาน คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลครั้งก่อนและคะแนนทดสอบย่อย คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลครั้งที่ 1-4

ขั้นที่ 5 ขั้นการยอมรับความสำเร็จของกลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงที่สุดจะได้รับรางวัล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามผลการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และการแสดงออกถึงจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยวัดจากแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 10 ด้าน ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุ

มีผล ด้านความใจกว้าง ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความพยายามมุ่งมั่น ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ด้านความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ซึ่งผู้มีความอยากรู้อยากเห็นจะแสดงออกโดยการตั้งคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเอง สนใจอยากรู้และมีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ

2. ด้านความมีเหตุมีผล หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้อง และการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน อย่างเพียงพอและอย่างเหตุผลก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใดๆ

3. ด้านความใจกว้าง หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ขอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริงโดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตนเต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4. ด้านความซื่อสัตย์ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงการนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตและบันทึกผลต่างๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคงหนักแน่นต่อผลที่จะได้จากการพิสูจน์ ไม่นำสภาพสังคมเศรษฐกิจและการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์

5. ด้านความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้ ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

6. ด้านความรอบคอบ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความสามารถในการพิจารณาข้อมูลหรือการใช้วิจารณญาณ ก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หรือหลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

7. ด้านความรับผิดชอบต่อ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความมุ่งมั่นภายใต้จิตใจที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยดีและตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลกระทบต่อสังคม มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

8. ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงการใช้ทักษะทางสังคม และการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่นๆ การยอมรับความ

คิดเห็นของผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดหมาย

9. ด้านความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความกล้าที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเห็นธรรมดา ความช่างสงสัย และไม่ยอมรับแนวคิดแนวทางปฏิบัติของคนอื่นซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่

10. ด้านเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงอารมณ์และความสนใจ ความเชื่อ การมีคุณธรรมจริยธรรม การยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์รวมถึงผลกระทบในด้านต่างๆ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปพัฒนาในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ผู้วิจัยศึกษาและรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยแยกตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.2 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.4 เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 - 3.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 - 3.3 การจัดกลุ่มนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 - 3.4 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.5 บทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์
 - 4.2 องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กู๊ด กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้หรือพัฒนาทักษะทางการเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่มอบให้หรือทั้งสองอย่าง (Good, 1973, 153 อ้างใน ปฐมมา อาแวและคณะ, 2553)

อนาสตาซี กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่นๆ (Anastasi, 1982, 148 อ้างใน ปฐมมา อาแวและคณะ, 2553)

ไอแซกส์ อาโนลด์ และไมลีย์ ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก อาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป (Eysneck and Meili, 1986 อ้างใน ปรีทิพย์ บุญคง, 2546, 7)

พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2525)

ปฐมมา อาแวและคณะ (2553) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของคะแนน หรือเกรดเฉลี่ยสะสม ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั่วไป หรืออาจจะประมวลความหมายของผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ได้ว่า คือ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติอันเกิดจากการเรียนรู้

นฤมล คงขุนเทียน (2545) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับจากความรู้ การฝึกอบรมทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา ส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ทักษะและความสามารถทางด้านวิชาการ รวมทั้งความสามารถของสมองในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถจะประเมินได้จากระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมที่ได้จากสถาบันการศึกษา

ศิริพร มาวรณา (2546) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลของการเรียน การสอนหรือความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการได้รับการฝึกฝน สั่งสอนในด้านความรู้ ทักษะและเจตคติที่ได้พัฒนาขึ้นตามลำดับขั้นในวิชาต่างๆ

อัจฉรา สุขารมณและอรพินทร์ ชูชม (2530) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งได้ประเมินผลจากระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป และกระบวนการที่ได้จากเกรดเฉลี่ยของโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนและช่วงเวลายาวนาน

สรูปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถทางสติปัญญา ในการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการเรียนรู้ทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือผ่านกระบวนการ จัดการเรียนรู้

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ สำหรับเป็นเกณฑ์สอบวัดว่า ความรู้ของผู้เรียน 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge)

ความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียน มาแล้วเกี่ยวกับตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งหลาย ได้แก่ การถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Fact) ข้อตกลง (Convention) นิยาม (Definition) แนวความคิด (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) หรือทฤษฎี (Theory) ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้

2. ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งกว่าความรู้ความจำ

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skills)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skills) หมายถึง ความสามารถ ในด้านต่างๆ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างที่สำคัญ ได้แก่ การสังเกต การวัด การบันทึกข้อมูล การจัดการกระทำกับข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล การสรุป การสร้างและทดสอบ สมมุติฐานและการแก้ปัญหา ซึ่งก็คือพฤติกรรมการเรียนรู้ และบางพฤติกรรมจะเป็นการเรียนรู้ ในระดับที่ลึกซึ้งยิ่งกว่า ความเข้าใจ

4. การนำความรู้ไปใช้ (Application)

การนำความรู้ไปใช้ (Application) หมายถึงความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ใหม่หรือที่แตกต่างไปจากเดิมที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ได้แก่ พฤติกรรมการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับคะแนนความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามผลการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมิใช่เป็นเพียงจัดให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม เช่น ทำรายงาน ทำกิจกรรมประดิษฐ์หรือสร้างชิ้นงาน อภิปราย ตลอดจนปฏิบัติการทดลองแล้วผู้สอนทำหน้าที่สรุปความรู้ด้วยตนเองเท่านั้น แต่ผู้สอนจะต้องพยายามใช้กลยุทธ์วิธีให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่างๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักการสำคัญ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, 15)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นกระบวนการการเรียนการสอนที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างทักษะของการอยู่ร่วมกันในสังคมและทักษะในด้านเนื้อหาวิชาการต่างๆ เป็นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างๆ กัน (mixed ability) เรียนและทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มกลุ่มละ 2-4 คน โดยมีจุดมุ่งหมาย (Goal) เดียวกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มที่มีผู้เรียนเก่งช่วยเหลือผู้เรียนอ่อนกว่าและต้องยอมรับซึ่งกันและกันเสมอ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม (กรองทอง ไครี, 2540)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) นักเรียนในห้องจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คล้ายกัน โดยที่แต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก ไม่มากไปกว่า 5 – 6 คน การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูจะนำเสนอภาระงานให้กับกลุ่ม แล้วให้กลุ่มทำงานให้เสร็จ รูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกกลุ่มจะมีบทบาทที่แตกต่างกันแต่จะไม่มีบทบาทหนึ่งเหนือกว่าอีกบทบาทหนึ่ง (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การสอนแบบหนึ่งซึ่งนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กปกติ 5 คน และการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถสูง 2 คน ความสามารถปานกลาง 2 คน และความสามารถต่ำ 1 คน หน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มต้องช่วยกันทำงาน รับผิดชอบและช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน สลาวิน (Slavin, 1990 อ้างใน ทิศนา แขมมณี, 2554)

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีเป้าหมายการเรียนรู้ (learning goal) ที่ส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนจะแสดงปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน และแสดงปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน ในระหว่างการเรียนการสอน นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม โดยที่นักเรียนทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็กๆ ที่เป็นกลุ่มละความสามารถ เพศ พยายามให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จ อะไรที่เป็นประโยชน์ต่อตัวเองต้องเป็นประโยชน์ต่อคนอื่นๆ ในกลุ่มด้วย มีการฉลองความสำเร็จร่วมกันและนักเรียนถูกประเมิน โดยการเปรียบเทียบการปฏิบัติงานกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ จอร์นสัน (Johnson และคณะ, 1991 อ้างในวรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550)

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนร่วมกันรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้ บรรลุตามจุดมุ่งหมาย เช่นเดียวกัน นั่นคือการเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ (พิมพันธ์ เศษะคุปต์, 2544)

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ของทิสนา แคมมณี (2554) ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบ

สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมายร่วมกันรวมทั้งมีการแบ่งปันอุปสรรคระหว่างสมาชิกของกลุ่ม

2. สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในการอภิปราย แลกเปลี่ยน รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3. สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทุกคนทำงานอย่างเต็มความสามารถเพื่อพัฒนางานของตนเอง ของเพื่อน และของกลุ่มสมาชิกกลุ่ม มีทักษะในการทำงานกลุ่มและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

การเรียนรู้แบบร่วมมือทุกรูปแบบต่างก็มีกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องพึงพาและเกื้อกูลกัน สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือและปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบและสมาชิกสามารถตรวจสอบได้ สมาชิกกลุ่มต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่มและการสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน (ทิสนา แคมมณี, 2554)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยลดความสามารถ ให้นักเรียนภายในกลุ่มศึกษาหาความรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกัน เพื่อเตรียมสมาชิกของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคล คะแนนจากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งก่อนๆ ซึ่งเป็นคะแนนฐานนำมาคำนวณเป็นคะแนนพัฒนาการ กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงที่สุด จะได้รับรางวัล

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence)

ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน

สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกันทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น

สมาชิกทุกคนมีหน้าที่และมีความสำคัญเท่าเทียมกันหมด สมาชิกแต่ละคนรู้หน้าที่ของตนเองว่าต้องการทำกิจกรรมอะไรบ้างในการเรียนครั้งนั้นๆ และต้องรับผิดชอบในกิจกรรมนั้นๆ เสมอ สมาชิกทุกคนตระหนักว่าความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม

กลยุทธ์ในการสร้างความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence)

จุดมุ่งหมาย (Goal) จุดมุ่งหมายให้มีจุดมุ่งหมายเดียวกันเช่น ครูแจกเอกสารกลุ่มละ 1 ชุด ส่งงานเพียง 1 ชิ้นต่อกลุ่ม สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ

รางวัล (Rewards) รางวัลและคะแนนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มได้ 80% จะได้รับรางวัลหรือมีโบนัสพิเศษ

งาน (Task) งาน เช่น ครูแจกแบบฝึก (worksheet) หรือมอบหมายงานที่ได้รับมอบหมายที่จะต้องทำร่วมกันภายในกลุ่ม

หน้าที่ (Roles) สมาชิกทุกคนต้องมีหน้าที่และรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย โดยต้องช่วยเหลือกันและกัน เช่น ทำหน้าที่เป็นผู้จดบันทึก (recorder) ผู้สนับสนุน (encourager) ผู้รายงาน (reporter) ผู้ตรวจสอบ (checker)

2. การมีปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Interaction)

การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เป็นการติดต่อสัมพันธ์กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

การจัดการเรียนการสอนแบบ Cooperative Learning นักเรียนจะนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-4 คน หันหน้าเข้าหากันเพื่อที่จะได้ซักถามตอบปัญหา อธิบายให้คำตอบซึ่งกันและกันให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานยอมรับเหตุผลของผู้อื่น ได้เถียงกันด้วยเหตุผล ไม่ใช่เถียงกันเพราะบุคคล รู้จักกล่าวสนับสนุนและชมเชยผู้อื่น เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability)

ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคลโดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบ และจะต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มสามารถเสมอ เช่น สมาชิกแต่ละคนจะต้องตอบคำถามและอธิบายให้แก่เพื่อนด้วยกันด้วยความเต็มใจเสมอ ต้องคอยสนับสนุนให้กำลังใจแก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนต้องตระหนักว่าผลงานของกลุ่มจะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีขึ้นอยู่กับความร่วมมือและความรับผิดชอบของสมาชิกทุกคน

4. ทักษะการทำงานกลุ่ม (Social Skill)

การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อนเพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นักเรียนบางคนไม่มีทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเนื่องจากไม่ได้รับการพัฒนาในเรื่องนี้มาก่อน อาจจะทำให้มีปัญหาบ้างในการทำงานร่วมกันกับคนอื่น ดังนั้นก่อนที่จะใช้การเรียนการสอนแบบ Cooperative learning ครูควรปูพื้นฐานนักเรียนให้มีทักษะในการทำงานกลุ่มดังนี้

สร้างทักษะเบื้องต้น (Forming Skills) เป็นทักษะเบื้องต้นในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูจะต้องให้นักเรียนมีทักษะนิสัย เช่น จัดกลุ่มอย่างรวดเร็ว ทำงานในกลุ่มของตน ไม่รบกวนกลุ่มอื่นพูดคุยซักถาม โดยใช้เสียงพอสมควร ผลัดเปลี่ยนกันทำหน้าที่ มีการเรียกชื่อให้สหายตาทำทางเพื่อสื่อความเข้าใจและยอมรับผู้พูด ให้ความสำคัญแก่สมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน

ทักษะการทำงาน (Functioning Skills) เป็นทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่ม ความพยายามในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี รักษาความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นทักษะเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความคิดและออกความคิดเห็น รู้จักอธิบายได้ตอบ ซักถาม อภิปราย ยอมรับฟังความคิดเห็นของทุกคน สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกันและมีน้ำใจแก่กัน

ทักษะการสืบค้น (Fermenting skills) เป็นทักษะที่จำเป็นในการพัฒนาการเรียนรู้ เป็นการกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล ทักษะในด้านนี้ ได้แก่ การสรุป

ความคิดเห็นและข้อเท็จจริงทั้งหมด ตรวจสอบความถูกต้องของผลงานกลุ่ม ปรับปรุงและแก้ไขเพิ่มเติม จนทุกคนเข้าใจชัดเจนตรงกัน ยอมรับว่าผลงานของกลุ่มเป็นเสมือนผลงานของตนเองก่อนส่งครู

และในปี ค.ศ. 1991 จอห์นสันและจอห์นสันได้เพิ่มองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือขึ้นอีก 1 องค์ประกอบ ได้แก่

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process)

กระบวนการกลุ่ม เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงานวางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

หลังจากที่มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ระยะหนึ่งสมาชิกแต่ละคนจะประเมินผลการทำงานของตนเองและผลงานกลุ่ม เพื่อที่จะรู้ถึงข้อบกพร่องและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข และวางเป้าหมายในการทำงานกลุ่มครั้งต่อไปให้ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนแบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ จอห์นสัน (Johnson และคณะ, 1987 อ้างใน ไสว พิกขาว, 2544)

การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้แบบร่วมมือได้ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ (ทิสนา แจมมณี, 2554) คือ

องค์ประกอบที่ 1 การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน มีความตระหนักว่าสมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคน สมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ

องค์ประกอบที่ 2 การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกของกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกัน

องค์ประกอบที่ 3 ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ

องค์ประกอบที่ 4 การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงาน กลุ่มย่อย การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

องค์ประกอบที่ 5 การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ

1) มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกแต่ละคนมีเป้าหมายในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของการทำงานกลุ่ม

2) มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ เป็นการให้สมาชิกได้ร่วมกันทำงานกลุ่มกันอย่างใกล้ชิด โดยการเสนอและแสดงความคิดเห็นกันของสมาชิกภายในกลุ่มด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3) มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน หมายความว่า สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบในการทำงาน โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4) มีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ เพื่อให้นักเรียนจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) มีการใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือ วิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนปฏิบัติงานและเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน โดยจะต้องดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มี 5 ขั้นตอนดังนี้ (เดือนฉาย พลเยี่ยม, 2553 อ้างใน วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545)

1. การเตรียมกิจกรรม ในขั้นเตรียมประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 2-6 คน ครูแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่างๆ เช่น JIGSAW, TGT, STAD, TAI, GT, LT, NHT, CO-OP-CO-OP เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละครั้ง ในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลายเทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือยัง ผลเป็นอย่างไร เน้นตรวจสอบผลงานเป็นกลุ่มและรายบุคคล ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมและผู้เรียนช่วยกันประเมินการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน อะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่นิยมใช้กันมี 9 เทคนิค (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2549) ดังนี้

1. เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Teams-Games-Tournament: TGT)

เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม พัฒนาโดย DE Vries and Slavin มีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4 คนระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous Teams) คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คนและอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้แล้ว ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำส่งครูแล้วมีการจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่สมาชิกภายในกลุ่มมีความสามารถเท่ากัน (Heterogeneous Tournament Teams) มาแข่งขันตอบปัญหา ซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่นๆ รวมกัน แล้วจัดให้มีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions: STAD)

เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ พัฒนาโดย Slavin มีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 5 คนระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous Teams) คือ นักเรียนเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คนและอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้แล้ว ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอครู โดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำข้อสอบแล้วนำคะแนนพัฒนาการ ซึ่งเป็นคะแนนที่ดีกว่าในการสอบครั้งก่อนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มและมีการให้รางวัล

3. เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization: TAI)

เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล พัฒนาโดย Slavin และคณะ เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีระดับความรู้ต่างกัน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนความยากง่ายของเนื้อหา วิธีสอนแตกต่างกันเด็กกลับยังกลุ่มของตนและต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทุกคนทำข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกันมีการให้รางวัลคะแนนกลุ่มได้ดีกว่าเดิม

4. เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading: CIRC)

เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน พัฒนาโดย Stevens และคณะ เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชาอ่านเขียนและทักษะอื่นๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นฐานความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากันแต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่มีระดับความรู้เท่ากันจากทุกกลุ่มมาสอนให้กลับเข้ากลุ่มแล้วเรียกคู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกของกลุ่มเป็นรายบุคคล

5. เทคนิคจิกซอ (Jigsaw)

เทคนิคจิกซอ พัฒนาโดย Arosion และคณะ เทคนิคนี้ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนรวมกันกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ในหัวข้อที่แตกต่างกันออกไป แล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตนสอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ มา การประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่มอาจเรียกวิธีการนี้ว่า การเรียนแบบร่วมมือข้ามกลุ่ม

6. เทคนิคจิ๊กซอ 2 (Jigsaw II)

เทคนิคจิ๊กซอ 2 พัฒนาโดย Slavin เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4-5 คน นักเรียนทุกคนเรียนบทเรียนเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยในบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมค้นคว้าและอภิปราย แล้วกลับมาที่กลุ่มเดิมของตนสอนเพื่อนในเรื่องที่ตนเองไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นมา ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน ครูโดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำข้อสอบแล้วนำคะแนนพัฒนาการ ซึ่งเป็นคะแนนที่ดีกว่าในการสอบครั้งก่อนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มและจะได้รับรางวัล

7. เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation)

เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม พัฒนาโดย Sharan and Sharan เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 2-6 คน เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่ต้องการจะศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่ม มีการวางแผนดำเนินงานตามแผน การวิเคราะห์ และสังเคราะห์งานที่ทำการนำเสนอ ผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัลหรือคะแนนให้เป็นกลุ่ม

8. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Learning Together)

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน พัฒนาโดย Johnson and Johnson เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4-5 คน ระดับความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 โดยครูทำการการสอนทั้งชั้น เด็กแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูมอบหมายคะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

9. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op-Co-op)

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม พัฒนาโดย Kagan ซึ่งเทคนิคนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา แบ่งหัวข้อใหญ่ให้เป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มที่เลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยออกเป็นหัวข้อเล็กๆ เพื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มไปเลือกศึกษา และมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่ม แล้วกลุ่มรายงานผลงานต่อชั้นและมีการประเมินผลงานของกลุ่ม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) เพราะ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เน้นให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือกันให้สมาชิกได้เรียนรู้ใกล้เคียงกัน และได้พัฒนาการผลการเรียนให้ดีขึ้น

การจัดเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD (สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2545) มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545)

พิมพันธ์ุ เดชะคุปต์ (2544) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีลักษณะสำคัญ คือ เน้นให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เน้นความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริง ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ตลอดจนเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน มีการหมุนเวียนหน้าที่ กำหนดกิจกรรมให้สมาชิกรับผิดชอบงานของกลุ่มในการทำงานอย่างทั่วถึง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด มีการช่วยเหลือกัน เป็นการปลูกฝังคุณธรรมที่ดีงาม และทักษะทางสังคม

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยมีการจัดนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4-5 คน โดยในแต่ละกลุ่มมีทั้งเพศชายและเพศหญิง มีทั้งนักเรียน เก่ง ปานกลางและอ่อน มีภูมิหลังที่แตกต่างกัน ครูสอนบทเรียนแก่นักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันช่วยเหลือกันในการเรียนเพื่อเตรียมสมาชิกของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบหลังจากจบบทเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบรายบุคคลสมาชิกจะช่วยเหลือกันไม่ได้ คะแนนจากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งก่อนๆ ซึ่งเป็นคะแนนฐาน เพื่อนำมาคำนวณเป็นคะแนนพัฒนาการ (improvement score) ของนักเรียนแต่ละคน และเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม (improvement score) ถ้าคะแนนพัฒนาการของกลุ่มถึงเกณฑ์ที่กำหนด จะได้รับการเสริมแรงด้วยการชมเชยหรือได้รับรางวัล (ทิสนา แจมมณี, 2554, 266-267)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยลดความสามารถ ให้นักเรียนภายในกลุ่มศึกษาหาความรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันเพื่อเตรียมสมาชิกของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคล คะแนนจากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งก่อนๆ ซึ่งเป็นคะแนนฐาน นำมาคำนวณเป็นคะแนนพัฒนาการ กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงที่สุด จะได้รับรางวัล

ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

โรเบิร์ต สลาบิน (Robert Slavin, 1990 ; อ้างใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวว่า เทคนิค STAD มีองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนไม่ว่าจะเป็นมโนคติ ทักษะและ/หรือกระบวนการ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียนนี้อาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบ การบรรยาย การใช้ชีวิตทัศน์ หรือแม้แต่การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน

2. การทำงานเป็นกลุ่ม ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนประมาณ 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีทั้งเพศหญิงและเพศชาย ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่านักเรียนต้องช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ให้กำลังใจและทำงานร่วมกันได้ หลังจากที่ครูจัดกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานร่วมกันจากใบงานที่ครูจัดเตรียมไว้ ครูจัดเตรียมใบงานที่มีคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนเพื่อใช้เป็นบทเรียนของการเรียนแบบร่วมมือ ครูควรบอกนักเรียนว่า ใบงานนี้ออกแบบมาให้นักเรียนมาช่วยกันตอบคำถาม เพื่อเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันตอบคำถามโดยทำงานร่วมกันเป็นคู่ๆ และช่วยกันตอบคำถาม และเมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วก็จะเอาคำตอบมาแลกเปลี่ยนกัน โดยสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถามแต่ละข้อให้ได้ ในการกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคน มีความรับผิดชอบต่อกันและกันควรปฏิบัติดังต่อไปนี้ ต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามทุกข้อข้อให้ได้โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากเพื่อนนอกกลุ่มหรือขอความช่วยเหลือจากครูให้น้อยที่สุด ต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนสามารถอธิบายคำตอบแต่ละข้อได้

3. การทดสอบย่อย หลังจากที่นักเรียนและกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูทำการทดสอบย่อยนักเรียน โดยที่นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนเรียนมา สิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนมาตรฐาน (based score) ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนในการทดสอบย่อยที่ผ่านมา ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนฐาน (คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบย่อยที่ผ่านมา) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยหลังจากการเรียนแบบร่วมมือ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (teams score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม โดยการประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด โปรดจำไว้ว่าคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของกรรทอง ไกรวี (2540) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน ด้วยการซักถามและอธิบายตอบข้อสงสัยของนักเรียน

ขั้นที่ 2 จัดกลุ่มแบบคละกัน (Home Team) กลุ่มละ 3-4 คน

ขั้นที่ 3 แต่ละทีมศึกษาหัวข้อที่เรียนในวันนี้จากแบบฝึก (worksheet and answer sheer) นักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของ Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จดบันทึก ผู้นำเสนอ เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกได้ถูกต้องทุกข้อ สมาชิกจะเริ่มทำแบบทดสอบรายบุคคล

ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบรายบุคคล

ขั้นที่ 5 ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจากการทดสอบ จะตีประกาศไว้ในมุมจดหมายข่าวของห้อง จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยความสามารถ ให้นักเรียนภายในกลุ่มศึกษาหาความรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันเพื่อเตรียมสมาชิกของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคล คะแนนจากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนจะนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของการสอบครั้งก่อนๆ ซึ่งเป็นคะแนนฐาน นำมาคำนวณเป็นคะแนนพัฒนาการ กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด จะได้รับรางวัลดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นครูนำเสนอบทเรียน คือ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแจ้งวิธีการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD อธิบายภาระงานที่สมาชิกในกลุ่ม ทดสอบก่อนเรียน ทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษากลุ่มย่อย คือ จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ศึกษาเนื้อหาในใบความรู้วิเคราะห์ข้ออภิปรายภายในกลุ่มเพื่อเตรียมสมาชิกให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคล และตอบปัญหาาร่วมกันในแบบฝึกหัดหลังจากศึกษาใบความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล คือ การวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้เป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดคะแนนพัฒนาการ คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน ซึ่งคะแนนฐาน คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลครั้งก่อน (ตารางที่ 2) และคะแนนทดสอบย่อย คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลครั้งที่ 1-4

ตารางที่ 2 คะแนนพัฒนาการของกลุ่ม

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนพัฒนาการ
ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 3 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1-3 คะแนน	10
เท่ากับหรือมากกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1-3 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนฐาน 3 คะแนน ขึ้นไป	30
ได้คะแนนเต็มโดยไม่พิจารณาคะแนนฐาน	30

ขั้นที่ 5 ขั้นการยอมรับความสำเร็จของกลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงที่สุดจะได้รับรางวัลเป็นคะแนนบวกเพิ่มคนละ 1 คะแนนทั้งกลุ่มและได้รับรางวัล

การจัดกลุ่มนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดกลุ่มนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ขนาดของกลุ่ม กลุ่มหนึ่งจะมีนักเรียน 3-5 คน ที่มีความแตกต่างกันในเรื่องต่างๆ เป็นต้นว่า เพศ ศาสนา ความสามารถทางการเรียน ได้แก่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน (จินตหรา ตันติพิงสานุรักษ์, 2543 อ้างใน ภาณี ะระริน, 2552)

1. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

การจัดกลุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 คนซึ่งมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน กล่าวคือ ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ตามอัตราส่วน 1 : 2 : 1 จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุด โดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากแบบทดสอบ ผลการเรียน (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540)

2. การหาจำนวนกลุ่ม

หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่ม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 5 คนฉะนั้น จำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่ม หาได้จากการหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 5 ผลหารก็คือจำนวนกลุ่มทั้งหมด ตัวอย่างเช่น ถ้ามีนักเรียนในห้องทั้งหมด 55 คน ถ้าแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มละ 5 คน จะได้ทั้งหมด 11 กลุ่มพอดี

3. กำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม

เพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกันประเด็นต่อไปนี้เป็นคือ

1) แต่ละกลุ่มต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนจากเก่ง ปานกลาง อ่อน

2) ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มจะต้องใกล้เคียงกัน ดังนั้นในการวิจัย

ครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถตามผลการเรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 คือ นักเรียน กลุ่มเก่ง : กลุ่มปานกลาง : กลุ่มอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 3 : 1 คือ ให้หมายเลขกลุ่มทั้ง 11 กลุ่ม (กรณีนี้มีนักเรียน 55 คน ด้วยหมายเลข 1 – 11) จากนั้นจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งที่สุดให้อยู่ในกลุ่ม 1 ไหลลงมาเรื่อย ๆ จนถึง 11 คนที่ 11 จะอยู่กลุ่ม 11 จากนั้น เริ่มใหม่ไล่ย้อนกลับคือ ให้คนที่ 12 อยู่ในกลุ่ม 1 ไหลลงไปเรื่อย ๆ คนที่ 23 จะอยู่ในกลุ่ม 1 ทำซ้ำแบบเดิม จนถึงนักเรียนที่เรียนอ่อนที่สุด ซึ่งจะได้นักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถ คือ กลุ่มเก่ง : กลุ่มปานกลาง : กลุ่มอ่อน ตามอัตราส่วน 1 : 3 : 1 ดัง ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มเทคนิค STAD

กลุ่มนักเรียน	เลขที่	ผลการเรียน	อันดับ	หมายเลขกลุ่ม
นักเรียนเก่ง	5	4	1	1
	2	4	2	2
	9	4	3	3
	11	4	4	4
	3	4	5	5
	6	4	6	6
	8	4	7	7
	1	4	8	8
	7	4	9	9
	10	4	10	10
	4	4	11	11
นักเรียนปานกลาง	14	3.50	12	1
	16	3.50	13	2
	19	3.50	14	3
	24	3.50	15	4
	12	3.50	16	5

ตารางที่ 3 (ต่อ)

กลุ่มนักเรียน	เลขที่	ผลการเรียน	อันดับ	หมายเลขกลุ่ม
	13	3.50	17	6
	42	3.50	18	7
	25	3.50	19	8
	18	3.50	20	9
	21	3.50	21	10
	15	3.50	22	11
	28	3.50	23	1
	38	3.50	24	2
	30	3.50	25	3
	26	3.50	26	4
	20	3.50	27	5
	22	3	28	6
	44	3	29	7
นักเรียนปานกลาง	32	3	30	8
	29	3	31	9
	40	3	32	10
	17	3	33	11
	49	3	34	1
	45	3	35	2
	35	3	36	3
	31	3	37	4
	27	3	38	5
	34	3	39	6
	47	3	40	7
	33	3	41	8
	41	3	42	9
	43	3	43	10

ตารางที่ 3 (ต่อ)

กลุ่มนักเรียน	เลขที่	ผลการเรียน	อันดับ	หมายเลขกลุ่ม
	23	3	44	11
	54	2.50	45	1
	52	2.50	46	2
	36	2.50	47	3
	50	2.50	48	4
	39	2	49	5
นักเรียนอ่อน	37	2	50	6
	51	2	51	7
	48	2	52	8
	55	2	53	9
	53	1.50	54	10
	46	1.50	55	11

บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ครูควรสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนของนักเรียนดังต่อไปนี้

1. ให้งานที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าที่เป็นการแข่งขัน
2. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือก และตัดสินใจ
3. นับถือความคิดและความรู้สึกของนักเรียน
4. ให้คุณค่าในความคิดของนักเรียนไม่ว่าจะเป็นความคิดที่จำกัดเพียงใด
5. ให้งานที่ท้าทายนักเรียนในการแสดงออกซึ่งความคิดของตนเองในหลายรูปแบบ
6. ยอมรับว่านักเรียนผิดพลาดได้
7. เผยแพร่ข้อเขียนหรือผลงานของนักเรียนในรูปแบบของหนังสือพิมพ์ จดหมายข่าวของห้องหรือดิคบอร์ด
8. กระตุ้นความคิดแก่นักเรียนโดยใช้ข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือ วารสารข่าว (ปฐมมา อาแว และคณะ, 2553)

บทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. นักเรียนต้องไว้วางใจซึ่งกันและกัน และพัฒนาทักษะสื่อความหมายของตนให้ดี
2. ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม สมาชิกของกลุ่ม คนหนึ่งจะทำหน้าที่ประสานงาน คนหนึ่งทำหน้าที่เลขานุการกลุ่ม ส่วนสมาชิกที่เหลือจะทำหน้าที่เป็นเพื่อนร่วมทีม สมาชิกแต่ละคนจะต้องได้รับมอบหมาย หน้าที่รับผิดชอบ ทุกคนในกลุ่มจะต้องเข้าใจเรื่องที่กำลังเรียน และสามารถตอบคำถามได้เหมือนกันทุกคน จะไม่มีสมาชิกคนใดของกลุ่มถูกทอดทิ้งผู้ประสานงานกลุ่มต้องกระตุ้นให้สมาชิก ทุกคนมีส่วนร่วมเสริมสร้างความสำเร็จของกลุ่ม
3. นักเรียนควรให้เกียรติและฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกทุกคน สมาชิกในกลุ่มอาจวิจารณ์ความคิดเห็นของเพื่อนได้ แต่ไม่อาจวิจารณ์ตัวบุคคล และควรเป็นไปเพื่อความชัดเจนในความคิดเห็น
4. นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ตนเองและเพื่อนๆ ในกลุ่ม นักเรียนจะร่วมกันทำกิจกรรมการดูแลให้ทุกคนได้ปฏิบัติตามบทบาทและหน้าที่ และการช่วยกันควบคุมเวลาในการทำงาน (ปฐมา อาแวและคณะ, 2553)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือลักษณะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์หรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นการผสมผสานอย่างซับซ้อนของความต้องการที่จะรู้และเข้าใจซึ่งมีความสัมพันธ์กับการยึดมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการแสดงออกถึงจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นหาข้อมูลและความหมายของข้อมูล ความต้องการที่จะพิสูจน์ ความเคารพในหลักการของเหตุและผล การพิจารณาจากหลักฐานข้อมูล และการพิจารณาถึงผลที่จะเกิดตามมา คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุมีผล ด้านความใจกว้าง ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความพยายาม ด้านความมุ่งมั่น ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

โดยสรุป เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ระดับการแสดงออกถึงความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และการแสดงออกถึงจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยวัดจากแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์ศึกษา Richard E. Haney (1964 อ้างใน ประวิตร ชูศิลป์, 2541) ได้กำหนดให้องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญไว้ 8 ประการ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น ความอยากรู้อยากเห็นเป็นแรงจูงใจภายในที่ทำให้เกิดพฤติกรรมที่อยากค้นคว้าสำรวจสิ่งแวดล้อม
2. ความมีเหตุมีผล ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจว่า ความคิดใด หรือการกระทำของผู้ใด มีเหตุผลหรือไม่
3. การไม่ด่วนสรุป ไม่แสดงความคิดเห็นต่อประเด็นปัญหาที่ได้รับมอบหมาย จนกว่าจะได้สำรวจตรวจสอบแล้ว
4. ความใจกว้าง เป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์
5. การมีวิจรรณญาณ เน้นกระบวนการพิจารณาและประเมินข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิดทุกด้านอย่างรอบคอบ
6. การไม่ถือตนเป็นใหญ่
7. ความซื่อสัตย์
8. ความอ่อนน้อมถ่อมตน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญดังกล่าวไว้ 10 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ซึ่งผู้มีความอยากรู้อยากเห็นจะแสดงออกโดยการตั้งคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเอง สนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ
2. ด้านความมีเหตุมีผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้อง และการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน อย่างเพียงพอและอย่างเหตุผลก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใดๆ
3. ด้านความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริง โดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตนเต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4. **ด้านความซื่อสัตย์** หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง การสังเกตและบันทึกผลต่างๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคงหนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ไม่นำสภาพสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับ การตีความหมายผลงานต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์

5. **ด้านความพยายามมุ่งมั่น** หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้ ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ ดำเนินการ แก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

6. **ด้านความรอบคอบ** หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณ ก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มี การพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หรือหลีกเลี่ยง การตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

7. **ด้านความรับผิดชอบ** หมายถึง ความมุ่งมั่นภายใต้จิตใจที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยดีและตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลกระทบต่อสังคม มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน

8. **ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ** หมายถึง การใช้ทักษะทางสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่น ๆ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

9. **ด้านความคิดสร้างสรรค์** หมายถึง ความกล้าที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่ แตกต่าง จากความคิดเห็นธรรมดา ความช่างสงสัย และไม่ยอมรับแนวคิดแนวทางปฏิบัติของคนอื่น ซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่

10. **ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์** หมายถึง อารมณ์และความรู้สึกนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับ ความสนใจ ความเชื่อ การมีคุณธรรมจริยธรรม การยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์รวมถึง ผลกระทบในด้านต่างๆ

จากคุณลักษณะเจตคติทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยนำคุณลักษณะที่ต้องการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 10 ด้าน ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุมีผล ด้านความใจกว้าง ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความพยายาม ด้านความมุ่งมั่น ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์มาทำการวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เดือนฉาย พลเยี่ยม (2553) ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 69.47 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

สมคิด ภูถมดี (2550) ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบนิเวศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ผลที่เกิดขึ้นอาจเนื่องจากการเรียนรู้ด้วยแผนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีความน่าสนใจ มีเนื้อหาที่ศึกษาแล้วเข้าใจง่าย กระชับและชัดเจน

ภาณี ระรินรัมย์ (2552) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กับเทคนิค TAI พบว่าเทคนิค STAD มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน คือทักษะการสังเกต ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญการใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันและเกิดความสนใจอยากหาคำตอบ ทักษะการวัด ทักษะผู้เรียนได้ฝึกการใช้เครื่องมือในการวัดเพื่อหาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนและหาคำตอบของบทเรียน

พรชัย คำสิงห์นอก (2550) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD พบว่าผลการเรียนรู้ เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสารในปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD พบว่ามีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.4 ซึ่งมีผลการเรียนรู้อยู่ในระดับ ดี เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD เป็นเทคนิคที่พัฒนาความรู้สึในด้านคุณค่าของตนเอง นักเรียนรู้จักวิธีทำงานกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย โดยสมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มและเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จ

อนุศาสตร์ แสนศรี (2554) ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความก้าวหน้าจากการเรียนรู้ร้อยละ 60 เพราะเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD นักเรียนได้กำหนดเป้าหมายของกลุ่มไว้อย่างชัดเจนซึ่งเป้าหมายที่นักเรียนกำหนดเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ในการเรียนและทำกิจกรรมเพื่อเป้าหมายของตัวเองและของกลุ่ม

เดือนเพ็ญ จันทะคาด (2551) ทำการวิจัย เรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD เรื่อง พลังงานแสงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าคะแนนทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 23.63 สูงกว่าคะแนนทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 13.45 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD มีความก้าวหน้าและพัฒนาขึ้น เนื่องจาก เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความร่วมมือกันในกลุ่มและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน

วิชุดา อ้วนศรีเมือง (2554) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .01

ธีรวัฒน์ ผิวขม (2554) ทำการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์ จากการวิจัยผู้วิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนเท่ากับ 10.83 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐวุฒิ จันละมุด (2554) ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ผลการศึกษาพบว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียนเพราะการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปาและการเรียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนได้ปฏิบัติทดลองทางวิทยาศาสตร์ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ได้สืบค้นหาความรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนแบบบรรยาย

ศรารัตน์ มุลอามาตย์ (2554) ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการความรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการความรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ ผู้วิจัยศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความพยายามมุ่งมั่น และความรับผิดชอบ ผลการศึกษาพบว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนแบบ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการความรู้แบบสืบเสาะแสวงหาความรู้

งานวิจัยต่างประเทศ

คอนสแตนซ์ (Constance, 1999) ทำการวิจัยประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้วิธีการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ในการวิจัยศึกษาด้านพฤติกรรมระหว่างที่อยู่ชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้วิธีการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือของนักเรียนทั้ง 2 ห้องเป็นวีดีโอเทป และผลจากการเข้าร่วมสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ พบว่า

1. มีการอยู่รวมกันเป็นกลุ่มตามที่ได้รับการจัดแบ่งให้
2. มีการร่วมแบ่งปันข้อมูลความรู้กับเพื่อนสมาชิก
3. สมาชิกทุกคนของกลุ่มให้ความร่วมแรงร่วมใจ
4. มีการให้กำลังใจในการทำงานกลุ่ม
5. การช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มให้แก่ปัญหา

ผลการวิจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในค่าคะแนนระหว่างนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และประถมศึกษาปีที่ 4 ค่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีระดับที่สูงกว่าเกณฑ์ในพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน แต่ค่าคะแนนของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีระดับที่สูงกว่าเกณฑ์ในพฤติกรรม 1 ด้านเท่านั้น

ลินส์ (Lynn, 1999) ทำการวิจัยเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือกับวิธีการเรียนแบบบรรยาย วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนในชั้นเรียนเกรด 5 ประมาณ 300 คน กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม การทดสอบพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักเรียนในคาบเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 50 นาที ตลอดระยะเวลา 1 ปี

การศึกษาผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของนักเรียนก็มักจะเกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบบรรยาย

เลดเจอร์ (Ledger, 2003) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาการวิจัยเพื่อพิจารณาว่าการใช้ผังความคิดแบบร่วมมือจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ความมั่นใจในตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเจตคติ ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ระดับเกรด 8 เพศหญิงอย่างไร คำถามสำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) การใช้ผังความคิดแบบร่วมมือจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อนักเรียนวิทยาศาสตร์เพศหญิงหรือไม่ 2) การใช้ผังความคิดแบบร่วมมือจะส่งผลต่อความมั่นใจตนเองด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงหรือไม่ 3) ผังความคิดแบบร่วมมือจะส่งผลต่อเจตคติของนักเรียนหญิงที่วิทยาศาสตร์หรือไม่ เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลองและใช้ Pre-test Post-test กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 10 ชุด และแบบสอบถาม 2 ชุด สร้างขึ้นตามทฤษฎีของ Lilert ประเมินความมั่นใจตนเองในด้านวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เวลาในการศึกษา 12 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มนักเรียนหญิงที่เป็นกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนหญิงในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ

อะคาร์และลีแมน (Acar and Leman, 2006) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบของการเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ความคิดรวบยอดในวิชาเคมีอิเล็กตรอน การศึกษาในครั้งนี้เพื่อตรวจสอบระดับประสิทธิภาพของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และการสอนแบบเดิมในความเข้าใจในวิชาเคมีอิเล็กตรอนของนักเรียนเกรด 11 จำนวน 41 คน แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองมีนักเรียน 20 คน สอนโดยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน และกลุ่มควบคุม มีนักเรียน 21 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มที่เรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

โฮและบู (HO and Boo, 2007) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลกระทบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนความคิดรวบยอด และสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คน เรื่อง Current Electricity and D.C. Circuits ใช้เวลาในการวิจัยมากกว่า 8 สัปดาห์ แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันและกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบเดิม มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดและมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะกระบวนการกลุ่ม

เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความร่วมมือกันในกลุ่มและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนานักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนการวิจัย
5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 440 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 55 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา กลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่

1. เรื่องระบบนิเวศ
2. เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ
3. เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
4. เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และเทคโนโลยีชีวภาพ กับความ

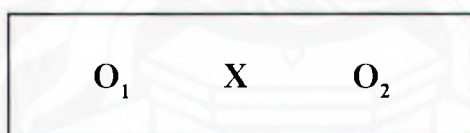
หลากหลายของสิ่งมีชีวิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้ เวลาเรียน 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2552) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบแผนการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้

- O_1 แทน การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 O_2 แทน การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 X แทน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที จำนวน 4 แผน ได้แก่

1.1 เรื่องระบบนิเวศ

1.2 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

1.3 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1.4 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์ และเทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3. แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ จากคุณลักษณะเจตคติทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยนำคุณลักษณะที่ต้องการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 10 ด้าน ได้แก่

3.1 ความอยากรู้อยากเห็น

3.2 ความมีเหตุผล

3.3 ความซื่อสัตย์

3.4 ความพยายามมุ่งมั่น

3.5 ความรับผิดชอบ

3.6 ความรอบคอบ

3.7 ความรับผิดชอบ

3.8 ความร่วมมือช่วยเหลือ

3.9 ความคิดสร้างสรรค์

3.10 เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 12 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที จำนวน 4 แผน ได้แก่

1.1 เรื่องระบบนิเวศ

1.2 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

1.3 เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

1.4 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์ และเทคโนโลยีชีวภาพกับ

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค STAD ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค STAD จากเอกสารและงานวิจัย

2) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา
วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101

2.2) ศึกษาสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลาย
ทางชีวภาพ เพื่อให้ทราบขอบข่ายเนื้อหาจากหนังสือ เอกสารและตำราเรียน

2.3) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์
พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
1. ระบบนิเวศ	ว 2.1 ม.4 /1 อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ
1.1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ	ว 2.1 ม.4 /2 อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
1.2 ระบบนิเวศแบบต่างๆ	
1.3 คุณภาพของระบบนิเวศ	ว 8.1 ม.4 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
1.4 การเปลี่ยนแปลงการแทนที่	<u>ตัวชี้วัด</u> 1. อธิบายการเกิดความหลากหลายในระบบนิเวศได้ 2. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศแบบต่างๆ ได้ 3. อธิบายการเกิดคุณภาพของระบบนิเวศ 4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงการแทนที่ได้
2. ความหลากหลายทางชีวภาพ	ว2.1 ม.4 /3 อธิบายความสำคัญของ
2.1 ความหลากหลายทางพันธุกรรม	ความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะ
2.2 ความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต	แนวทางในการดูแลและรักษา
2.3 ความหลากหลายทางนิเวศวิทยา	ว 8.1 ม.4 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการ
2.4 การคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่	สำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
	<u>ตัวชี้วัด</u> 1. อธิบายความหลากหลายทางพันธุกรรมได้ 2. อธิบายความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต 3. อธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
3. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	ว 2.1 ม.4 /2 อธิบายคุณลักษณะของระบบนิเวศ
3.1 ภาวะเป็นกลาง	ว 2.1 ม.4 /3 อธิบายความสำคัญของความ
3.2 ภาวะการล่าเหยื่อ	หลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทาง
3.3 ภาวะการแข่งขัน	ในการดูแลและรักษา
3.4 ภาวะการได้รับประโยชน์ร่วมกัน	ว 8.1 ม.4 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการ
3.5 ภาวะการพึ่งพากัน	สำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง
3.6 ภาวะอิงอาศัย	ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
3.7 ภาวะปรสิต	ตัวชี้วัด
	1. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
	2. สำรวจตรวจสอบสภาวะแวดล้อมในระบบนิเวศได้
4. ผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์	ว 2.1 ม.4 /3 อธิบายความสำคัญของความ
4.1 ด้านการเกษตร	หลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทาง
4.2 ด้านการแพทย์	ในการดูแลและรักษา
4.3 ด้านการอุตสาหกรรม	ว 8.1 ม.4 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการ
	สำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง
	ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
	ตัวชี้วัด
	1. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
5. แนวทางการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ	ว 1.2 ม.4 /2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
5.1 การปลูกฝังจิตสำนึกของประชากรในชุมชน	ว 8.1 ม.4 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
5.2 การควบคุมดูแล	ตัวชี้วัด
5.3 การอนุรักษ์	1. ทราบแนวทางการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ การปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
5.4 การส่งเสริม	
5.5 การทดแทน	
6. เทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	ว 1.2 ม.4 /2 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
	ว 8.1 ม.4 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ
	ตัวชี้วัด
	1. อธิบายประโยชน์และผลของเทคโนโลยีชีวภาพ

3) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

4) ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

4.1) ด้านสาระการเรียนรู้คือ จบการศึกษาระดับปริญญาเอกจำนวน 1 ท่าน จบการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 1 ท่าน และครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 1 ท่าน

4.2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลการศึกษาคือ จบการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 1 ท่าน จบการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 2 ปี จำนวน 1 ท่าน และครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 1 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของเวลา สาระสำคัญ ความถูกต้องและความยากง่ายของสาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน ความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติและความหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

5) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของผลการประเมิน โดยนำคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แผนที่ 1-2 ไปทดลองสอน (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 55 คน โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เพื่อให้เห็นกระบวนการ ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของกิจกรรม ความเหมาะสมกับเวลาภาษาที่ใช้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในกลุ่มทดลอง

2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

2) ทำการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ครอบคลุมตัวชี้วัด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์				รวม
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำไปใช้	
1. อธิบายการเกิดความหลากหลายในระบบนิเวศได้	2	4	1	-	7
2. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศแบบต่างๆ ได้	5	2	-	-	7
3. อธิบายการเกิดดุลยภาพของระบบนิเวศ	4	4	-	-	8
4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงการแทนที่ได้	3	4	-	-	7
5. อธิบายความหลากหลายทางพันธุกรรมได้	2	3	-	-	5
6. อธิบายความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต	1	2	-	-	3
7. อธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่	5	1	-	-	6
8. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้	10	5	-	-	15
9. สืบรวจตรวจสอบสภาวะแวดล้อมในระบบนิเวศได้	4	-	-	-	4
10. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ ด้านการเกษตร ด้านการแพทย์ ด้านการอุตสาหกรรม	3	-	1	-	4
11. ทราบแนวทางการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ การปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3	5	-	-	8
12. อธิบายประโยชน์และผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	4	1	-	1	6
รวม	46	31	2	1	80

3) การสร้างแบบทดสอบแบบตัวเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ให้สอดคล้องกับตัวชีวิตที่นำมาจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. ข้อใดคือระบบนิเวศ

- ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่
- ข. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่
- ค. กลุ่มผู้ผลิตกับแหล่งที่อยู่
- ง. กลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่

2. แหล่งที่อยู่มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. กาฝากเกาะอยู่บนต้นมะม่วงเป็นจำนวนมาก
- ข. ชายคาบ้านหลังหนึ่งมดดำ มดแดงเป็นจำนวนมาก
- ค. นกนางแอ่นอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ที่ปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช
- ง. ปลาตีน ปู ก้ามกาม และหอยหลอด ชอบอาศัยอยู่ตามป่าชายเลนที่มีดินโคลน และอาหารอุดมสมบูรณ์

3. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ

- ก. ขอนไม้ที่ล้มอยู่ในป่ามีเห็ดและเห็บขึ้นอยู่หลายชนิด
- ข. ต้นไทรใหญ่ในป่ามีนกอยู่หลายชนิดเพราะเป็นแหล่งอาหารของนก
- ค. ต้นข้าวในนาข้าวเป็นผู้ผลิตส่วนหนูและงูเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
- ง. หมู่บ้านพฤษภาคมมีบ้าน 40 หลัง และสโมสรกีฬาสำหรับคนในหมู่บ้าน 400 คน

4. โซ่อาหารข้อใดถูกต้อง

- ก. นก → เพลี้ยอ่อน → มดแดง → ต้นมะม่วง
- ข. ต้นมะม่วง → มดแดง → เพลี้ยอ่อน → นก
- ค. ต้นมะม่วง → เพลี้ยอ่อน → มดแดง → นก
- ง. เพลี้ยอ่อน → มดแดง → นก → ต้นมะม่วง

เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

4) แสดงจำนวนแบบทดสอบที่สร้างและจำนวนแบบทดสอบที่เลือกให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนแบบทดสอบที่สร้างกับจำนวนแบบทดสอบที่เลือกให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด

เรื่อง	ตัวชี้วัด	แบบทดสอบที่สร้าง	แบบทดสอบที่เลือก
1. ระบบนิเวศ	1. อธิบายการเกิดความหลากหลายในระบบนิเวศได้	6	3
	2. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศแบบต่างๆ ได้	6	3
	3. อธิบายการเกิดคุณภาพของระบบนิเวศ	6	3
	4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงการแทนที่ได้	6	3
2. ความหลากหลายทางชีวภาพ	5. อธิบายความหลากหลายทางพันธุกรรมได้	6	3
	6. อธิบายความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต	6	3
	7. อธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่	6	3
3. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	8. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้	6	3
	9. สำรวจตรวจสอบสถานะแวดล้อมในระบบนิเวศได้	6	3
4. ผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์	10. อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ ด้านการเกษตร ด้านการแพทย์ ด้านการอุตสาหกรรม	6	3
5. แนวทางการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ	11. ทราบแนวทางการดูแลและรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ การปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	6	3
6. เทคโนโลยีชีวภาพกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต	12. อธิบายประโยชน์และผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	6	3
รวม		60	30

5) หากความเที่ยงตรงโดยหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดโดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ตัวลวง พฤติกรรมที่ต้องการวัดและความถูกต้องด้านภาษา คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัดที่ระบุไว้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัดที่ระบุไว้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามตัวชี้วัดที่ระบุไว้

6) หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกโดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และเคยเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ สารการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101 คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 55 คน โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความเหมาะสมคือ หาค่าความยากง่าย (p) = 0.20-0.80 และหาค่าอำนาจจำแนก (r) = 0.20 – 1.00 และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

7) คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 40 ข้อ จากข้อสอบที่สร้างจำนวน 80 ข้อ คือ มีค่าความยากง่าย (p) = 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกดี (r) = 0.20 – 1.00 และมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.98 และมีค่า IOC = 1 เพื่อใช้กับกลุ่มทดลอง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 55 คน โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

3. การสร้างแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.3 กำหนดนิยามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.4 ศึกษาหลักการสร้างและหาคุณภาพแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.5 สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 60 ข้อ ซึ่งจะถามใน 10 ด้าน หรือแนวทางปฏิบัติที่ตรงกับผู้เรียน ได้แก่

3.5.1 ความอยากรู้อยากเห็น

3.5.2 ความมีเหตุผล

3.5.3 ความซื่อสัตย์

3.5.4 ความพยายามมุ่งมั่น

3.5.5 ความรับผิดชอบ

3.5.6 ความรอบคอบ

3.5.7 ความรับผิดชอบ

3.5.8 ความร่วมมือช่วยเหลือ

3.5.9 ความคิดสร้างสรรค์

3.5.10 เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

โดยแบบสอบถามเป็นแบบอัตรา ส่วนประมาณค่า (rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) มีตัวเลือก 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้คะแนนดังนี้

ถ้าข้อความนั้นแสดงความรู้สึกหรือการกระทำทางบวกจะให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง 5 คะแนน

เห็นด้วย 4 คะแนน

ไม่แน่ใจ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 คะแนน

3.6 แสดงจำนวนแบบสอบถามที่สร้างและจำนวนแบบสอบถามที่เลือกให้สอดคล้องกับคุณลักษณะ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนแบบสอบถามที่สร้างและจำนวนแบบสอบถามที่เลือกให้สอดคล้องกับคุณลักษณะ

คุณลักษณะ	แบบสอบถามที่สร้าง	แบบสอบถามที่เลือก
1. ความอยากรู้อยากเห็น	7	4
2. ความซื่อสัตย์	7	4
3. ความใจกว้าง	8	4
4. ความรอบคอบ	7	4
5. ความพยายามมุ่งมั่น	5	3
6. ความมีเหตุมีผล	3	1
7. ความรับผิดชอบ	6	3
8. ความร่วมมือช่วยเหลือ	15	4
9. ความคิดสร้างสรรค์	8	2
10. เจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์	4	1
รวม	80	40

3.7 การหาคุณภาพของแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษาและด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด IOC

โดยพิจารณาคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละข้อ โดยเฉลี่ยมีค่าตั้งแต่ 0.5 – 1.0 ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดได้สอดคล้องกับคุณลักษณะนั้นจริง โดยน้ำหนักคะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงกับคุณลักษณะนั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดได้ตรงกับคุณลักษณะนั้น
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดไม่ตรงกับคุณลักษณะนั้น

3.8 คัดเลือกแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ จากแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างจำนวน 60 ข้อ ที่มีค่า IOC = 1 เพื่อใช้กับกลุ่มทดลอง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 55 คน โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ในการทำวิจัยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทราบ รวมทั้งขอความร่วมมือในการทดลอง หลังจากนั้นให้กลุ่มทดลองทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest) ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสอบให้เป็นไปตามความเรียบร้อย

2. ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 4 แผน

3. ขั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนการทดลองและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest) ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสอบให้เป็นไปตามความเรียบร้อย

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ t-test แบบ one samples test

2. เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ t-test แบบ one samples test

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) หมายถึง ผลรวมทั้งหมดของคะแนนหารด้วยจำนวนผู้ตอบทั้งหมด โดยใช้สูตร

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) หมายถึง ค่าการกระจายที่เบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยของกลุ่ม โดยใช้สูตร

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

เมื่อ SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 N แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1. ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ เป็นการหาความถูกต้องแม่นยำในการวัดสิ่งที่ต้องการวัด โดยใช้สูตร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. ค่าอำนาจจำแนก (R) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกกลุ่มผู้สอบออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ อำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้โดยใช้สูตร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, 14)

$$R = \frac{H-L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad R = \frac{H-L}{N_1}$$

เมื่อ R แทน ค่าอำนาจจำแนก
 H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูง
N_L	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

3. ความยาก (P) หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมดต่อจำนวนผู้ตอบทั้งหมด ความยากมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โดยความยากที่คำนวณได้แสดงร้อยละของผู้ตอบถูกในข้อนั้น ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.2 ถึง 0.8 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ โดยใช้สูตร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, 13)

$$P = \frac{A}{N}$$

เมื่อ P	แทน	ระดับความยาก
A	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

4. ค่าความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลในการวัดโดยใช้เครื่องมือกันซ้ำแล้วได้ผลเหมือนเดิม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, 16) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2552)

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

เมื่อ r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในแต่ละข้อหรือ $q = 1 - P$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในการแปลความหมายข้อมูลดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียน
X แทน ค่าเฉลี่ย
S.D แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t แทน สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาใน t-test แบบ one samples test

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
2. เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผล ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	N	t	P
ก่อนการจัดการเรียนรู้	40	10.24	2.73	55	31.20	0.00*
หลังการจัดการเรียนรู้	40	30.20	5.93	55		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 8 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.24 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.73 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.93 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน จำนวนนักเรียน 55 คน

จากสมมติฐานของการวิจัย ข้อที่ 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS มีค่า P (Sig) = 0.00 < 0.05 ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ปรากฏผล ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	N	t	P
ก่อนการจัดการเรียนรู้	150	99.07	6.62	55	24.96	0.01*
หลังการจัดการเรียนรู้	150	125.55	7.05	55		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 9 พบว่าคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 99.07 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.62 และคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 125.55 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.05 จากคะแนนเต็ม 150 คะแนน จำนวนนักเรียน 55 คน

จากสมมติฐานของการวิจัย ข้อที่ 2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS มีค่า P (Sig) = 0.01 < 0.05 ดังนั้นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีรายละเอียดดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิชิตา อ้วนศรีเมือง (2554) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมคิด ภูมคติ (2550) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบนิเวศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน เนื่องจากการ

เรียนรู้ด้วยแผนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีความน่าสนใจ มีเนื้อหาที่ศึกษาแล้วเข้าใจง่าย กระชับ และชัดเจน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เดือนเพ็ญ จันทะภาค (2551) พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD มีความก้าวหน้าและพัฒนาขึ้น เนื่องจาก เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความร่วมมือกันในกลุ่มและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เป็นการติดต่อสัมพันธ์กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง ให้นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เสริมสร้างความสามัคคีและเมื่อทำตามจุดมุ่งหมายของกลุ่มได้สำเร็จ ได้รับความชื่นชม ได้รับรางวัลเป็นการเสริมแรงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัฐวุฒิ จันละมุด (2554) พบว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สรารัตน์ มุลอามาตย์ (2554) ศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เปิด โอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ให้นักเรียนสื่อความเข้าใจและยอมรับผู้พูด ให้ความสำคัญแก่สมาชิกทุกคนเท่าเทียมกันและความพยายามในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี รักษาความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มเป็นทักษะเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกันและมีน้ำใจแก่กัน กระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล ยอมรับผลงานของกลุ่มเป็นเสมือนผลงานของตนเองก่อนส่งครูช่วยส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูผู้สอนควรศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ให้เข้าใจและทำความเข้าใจกับนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูง
2. การแจ้งคะแนนความพัฒนาการของนักเรียนควรแจ้งให้ทราบก่อนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนร่วมมือกันเพื่อความสำเร็จ

3. ควรมีการเปลี่ยนกลุ่มหลังจากมีการสอน 5 - 6 ครั้ง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อนคนอื่นบ้าง

4. ควรจัดหาสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดึงดูดความสนใจของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ STAD กับเนื้อหาอื่นหรือกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

2. ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ STAD กับนักเรียนระดับชั้นอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ.
- _____. (2554). กลยุทธ์ พ.ศ. 2554 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ.
- กรองทอง ไครีรี. (2540). Cooperative Learning. เอกสารประกอบการบรรยาย. หมวดคณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีวิทยา.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2549). นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ตามแนว ปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทร์ดา ต้นดีพงสานุรักษ์. (2543). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วารสารวิชาการ. 12(3) : 37-55.
- ณัฐวุฒิ จันละมุด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปาและ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เดือนฉาย พลเยี่ยม. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ การสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เดือนเพ็ญ จันทะคาด. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD เรื่อง พลังงาน แสงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิสนา แจมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวัฒน์ ผิวขม. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทาง อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- นฤมล กงขุนเทียน. (2545). ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามการรับรู้ของนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่มีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำ.
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพมหานคร. เอกสาร
การนิเทศการศึกษา. ฉบับที่ 233 ภาคพัฒนาตำราและเอกสารทางวิชาการ. หน่วยงานนิเทศก
กรมการฝึกหัดครู.
- _____ . (2541). เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์. ภาควิชา
เคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ปจุมมา อาแวและคณะ. (2553). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลายผลการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย และผลการเรียนระดับ
มหาวิทยาลัย กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบัณฑิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานีปีการศึกษา 2546-2550. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี.
- ปรีทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2544). วิจัยในชั้นเรียน : หลักการสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร:
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปเมเนจเม้นท์.
- พรชัย คำสิงห์นอก. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับปริมาณสาร
ในปฏิกิริยาเคมี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้
เทคนิค TGT และเทคนิค STAD. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภาณี ธรินทร์มย์. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับเทคนิค
TAI. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- มลิวัดย์ สมศักดิ์. (2552). การวิจัยทางการศึกษา. เอกสารประกอบการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์.
- โรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา. (2556). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 1.
- วิจิต สุรัตน์เรืองชัยและคณะ. (2549). การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์มหาวิทยาลัยบูรพา. วารสารศึกษาศาสตร์. 17 (2): 105-119.
- วิชุดา อ้วนศรีเมือง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). CONSTRUCTIVISM. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริพร มาวรณา. (2546). ผลการใช้ทักษะการสื่อสารและการประเมินผลตามสภาพจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศรารัตน์ มุลอามาตย์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการความรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมคิด ภูมดี. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2556). คะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx> (24 กรกฎาคม 2556).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวีพรีน.

- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีการจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- อนุศาสตร์ แสนศรี. (2554). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัจฉรา สุขารมณ์และอรพินทร์ ชูชม. (2530). การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Allen, Virginia Lynn. (1999). **A Comparison of Student Behavior in the Cooperative Learning Versus Lecture Classroom.** Masters Abstracts International. 37(3) : 745.
- Anastasi, P. Anne. (1982). **Psychological Testing.** New York: Mac Millan. (6): 148.
- Burcin, Acar and Tarhan Leman. (2006). **Effect of Cooperative Learning Strategies on Students' Understanding of Concepts in Electrochemistry.** International Journal of Science and Mathematics Education. 5 : 345-373.
- HO, Fui Fong and Hong Kwen Boo. (2007). **Cooperative Learning : Exploring it's Effectiveness in the Physics Classroom.** Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 8(2) : 21.
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education.** New York: McGraw-Hill Book Co., Inc. (3): 153.
- Mecammon, Canstance L. (1999). **The Effectiveness of Cooperative Learning in the Primary Classroom in Relation to Science Education.** Masters Abstracts International. 37(1) : 47.
- Slavin, Robert E. (1987). **Cooperative Learning and Cooperative School.** Educational Leadership. November.



ภาคผนวก

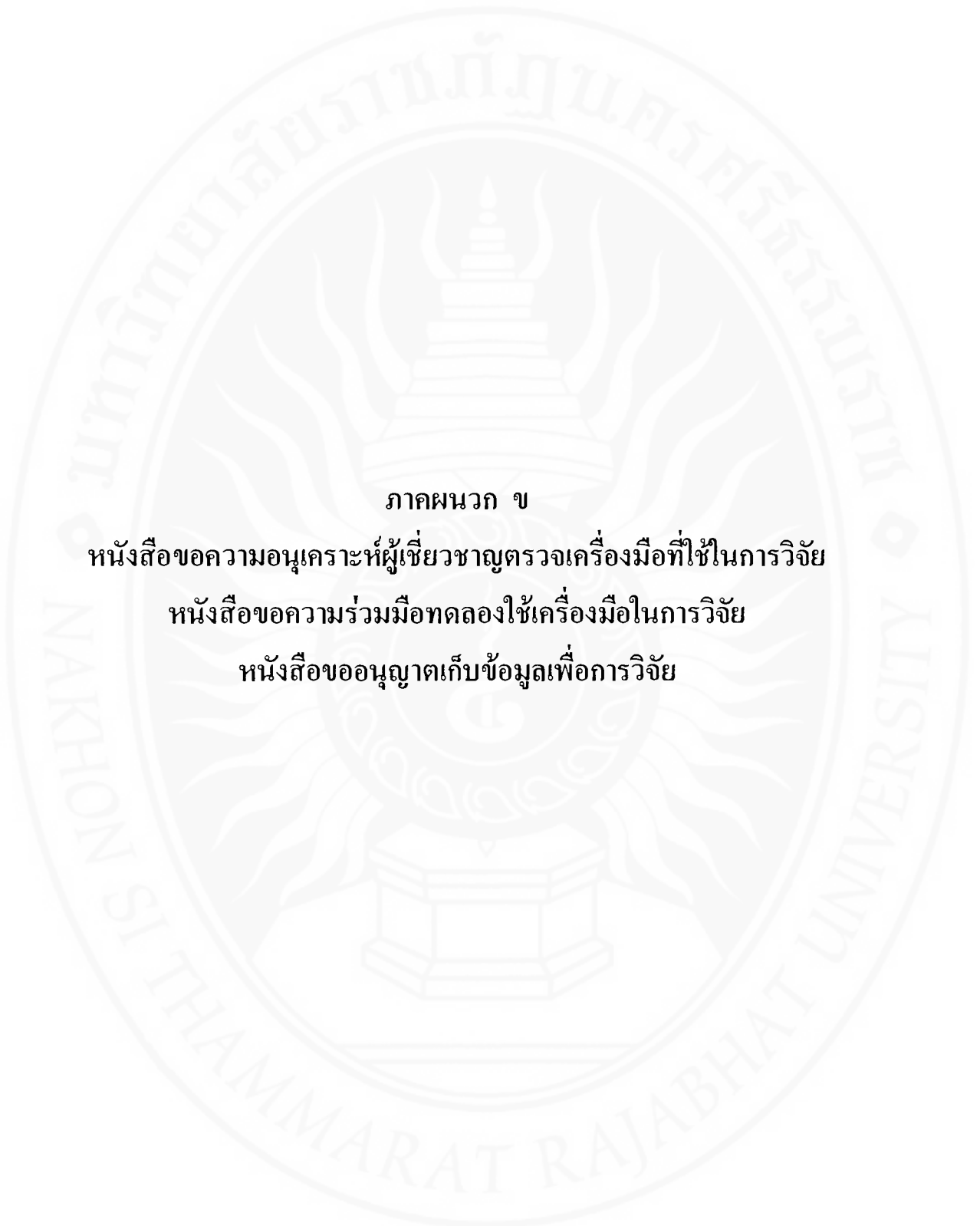


ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบ ให้คำแนะนำในการจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. ดร.สุภาวดี รามสูตร อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช
2. ดร.สิริกุล เพชรหวล อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช
3. อาจารย์กัลยาณี ท้าวนิล ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา คุรุวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

หนังสือขอความร่วมมือทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ ศธ พิเศษ ว 077/2556

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

2 กรกฎาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.สุภาวดี รามสูตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวจุฬารัตน์ บุญชู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ดร.จิต นวนแก้ว เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์ เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างการใช้ภาษาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในประเด็นคำถามพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแบบสอบถามให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัย ไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุจินต์ หนูแก้ว)

รักษาราชการแทนรองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
รักษาราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ พิเศษ ว 077/2556

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

2 กรกฎาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.สิริกุล เพชรทวล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวจุฬารัตน์ บุญชู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ดร.จิต นวนแก้ว เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์ เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างการใช้ภาษาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในประเด็นคำถามพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแบบสอบถามให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัย ไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุจินต์ หนูแก้ว)

รักษาราชการแทนรองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
รักษาราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ พิเศษ ว 077/2556

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

2 กรกฎาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์กัลยาณี ท้าวนิล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการวิจัย

จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวจุฬารัตน์ บุญชู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ดร.จิต นวนแก้ว เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์ เป็นกรรมการที่ปรึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างการใช้ภาษาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในประเด็นคำถามพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแบบสอบถามให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อนึ่ง นักศึกษาจะขอนำเครื่องมืองานวิจัย ไปประสานงานกับท่านด้วยตนเอง ตามวันและเวลาที่ท่านกรุณานัดหมายให้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ ขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุจินต์ หนูแก้ว)

รักษาราชการแทนรองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
รักษาราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ พิเศษ 081/2556

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

8 กรกฎาคม 2556

เรื่อง ขอความร่วมมือทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 55 ชุด
2. แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5๒ ชุด

ด้วยนางสาวจุฬารัตน์ บุญชู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ดร.จิต นวนแก้ว เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์ เป็นกรรมการที่ปรึกษา

ในการนี้ นักศึกษามีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยการนำเครื่องมือการวิจัยมาทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา เพื่อนำไปหาค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยนักศึกษาจะไปประสานด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้นางสาวจุฬารัตน์ โรจน์ดวง ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุจินต์ หนูแก้ว)

รักษาราชการแทนรองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
รักษาราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ที่ ศธ พิเศษ 092/2556

สำนักงานคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ตำบลท่าจิว อำเภอเมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

17 กรกฎาคม 2556

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จำนวน 55 ชุด

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จำนวน 55 ชุด

ด้วยนางสาวจุฬารัตน์ บุญชู นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย ดร.จิต นวนแก้ว เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หัสชัย สิทธิรักษ์ เป็นกรรมการที่ปรึกษา

ในการนี้ นักศึกษามีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยการแจกแบบสอบถาม วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนโรงเรียนศรีธรรมราชศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช ดังนั้น จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้นางสาวจุฬารัตน์ บุญชู ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงาน และนักเรียนดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบคุณยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุจินต์ หนูแก้ว)


รักษาราชการแทนรองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน

รักษาราชการแทนอธิการบดี

สำนักงานเลขานุการ

โทรศัพท์. 0-7537-7438

โทรสาร. 0-7537-7438



ภาคผนวก ค

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แผนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แผนที่ 1

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ปีการศึกษา 2556

ภาคเรียนที่ 1

เรื่อง ระบบนิเวศ

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

- ว 2.1 ม.4/1 อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ
- ว 2.1 ม.4/2 อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
- ว 8.1 ม.4/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้อง ครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

2. สาระสำคัญ

ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นคุณสมบัติของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายและมีความแตกต่างกันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงและการวิวัฒนาการด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ

3. ตัวชี้วัด

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหลากหลายทางพันธุกรรมได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต
3. นักเรียนสามารถอธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่

4. สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของระบบนิเวศ
2. ระบบนิเวศแบบต่างๆ
3. คุณภาพของระบบนิเวศ
4. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ (succession)

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นเสนอบทเรียนทั้งชั้น

1.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5 คน โดยผลคะแนนเรียน (ตารางที่ 3) ครูบอกข้อตกลงเบื้องต้น ให้นักเรียนจัดกลุ่มอย่างรวดเร็ว ทำงานในกลุ่มของตน ไม่รบกวนกลุ่มอื่น พุดคุยซักถามโดยใช้เสียงพอสมควร

1.2 ครูให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่อาศัยและครูสนทนาซักถามนักเรียนเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบนิเวศที่แบ่งเป็นองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตและองค์ประกอบที่มีชีวิต

2. ชั้นการศึกษากลุ่มย่อย

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ออกความคิดเห็น อธิบายโต้ตอบ ซักถาม อภิปราย และรับฟังความคิดเห็นของทุกคน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบถามในแบบฝึกหัดเรื่องระบบนิเวศ หลังใบความรู้และสรุปความรู้ร่วมกันเพื่อเตรียมสมาชิกในกลุ่มให้พร้อมทำแบบทดสอบย่อยรายบุคคล

3. ชั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล

นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ จำนวน 20 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน เป็นรายบุคคล

4. ชั้นการคิดคะแนนพัฒนาการ

เก็บคะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ เป็นคะแนนฐานสำหรับเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อคิดคะแนนพัฒนาการ

5. ชั้นการยอมรับความสำเร็จของกลุ่ม

กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องระบบนิเวศกับคะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพจะได้รับรางวัล

6. วัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ
2. แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 20 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน

7. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. นักเรียนสามารถอธิบายระบบนิเวศได้	1. ตรวจสอบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องระบบนิเวศและแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ	1. แบบทดสอบย่อยและแบบฝึกหัดเรื่องระบบนิเวศ	1. ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 50 ถือว่าผ่าน
1. นักเรียนสามารถรับผิดชอบหน้าที่การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	2. สังเกตการทำงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม	2. ได้คะแนนอยู่ในระดับดี ถือว่าผ่าน

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางการแก้ไขเพื่อจะนำไปใช้ในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาวจุฬารัตน์ บุญชู)

แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม (ประเมินโดยครู)

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
3..... 4.....
5.....

ที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ			
		ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน				
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและสมาชิกทำหน้าที่ทุกคน				
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน				
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน				
5	ผลงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด				
6	ผลงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา				
7	ผลงานแสดงถึงการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
8	ผลงานแสดงถึงการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้				
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้				
10	มีหลักฐานการศึกษาข้อมูลชัดเจน				

เกณฑ์การให้คะแนน

คุณภาพการปฏิบัติ	ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
ดี = 3 คะแนน	21-30	ดี
พอใช้ = 2 คะแนน	11-20	พอใช้
ปรับปรุง = 1 คะแนน	0-10	ปรับปรุง

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่ กลุ่มที่.....

ใบความรู้ที่ 1 ระบบนิเวศ (ecosystem)

ระบบนิเวศ (Ecosystem)

ระบบนิเวศ หมายถึง ระบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยเดียวกัน หรือความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่อาศัย องค์ประกอบสำคัญและจำเป็นที่สุดของระบบนิเวศ คือ วัฏจักรของสาร (nutria cycling) และการถ่ายทอดพลังงาน (energy flow) ระบบนิเวศที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือระบบนิเวศระดับโลก คือ Biosphere (ชีวาลัย) ซึ่งเป็นบริเวณที่ห่อหุ้มโลกอยู่และสามารถมีขบวนการต่างๆ ของชีวิตเกิดขึ้นได้ ซึ่งรวมระบบนิเวศหลากหลายระบบ

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

ในระบบนิเวศของโลกหรือ Biosphere ระบบนิเวศทุกระบบประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 2 ระบบ คือ

1. **องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic components)** คือ องค์ประกอบภายในระบบนิเวศที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิตจำแนกเป็นสารกายภาพและสารชีวภาพ

1.1 สารกายภาพ (physical substances) สารประกอบที่อยู่ในอากาศ น้ำ และพื้นดิน สารกายภาพแบ่งเป็น

- สภาพแวดล้อม (abiotic environment) ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด
- สารอนินทรีย์ (inorganic compound) ได้แก่ น้ำ แร่ฟอสฟอรัส ซัลเฟอร์ แคลเซียม

1.2 สารชีวภาพ (biological substances) สารต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในระบบนิเวศ

- มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตโดยตรง ได้แก่ ซากพืช ซากสัตว์
- สารอินทรีย์ (organic compound) ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต

2. **องค์ประกอบที่มีชีวิต (biotic components)** คือ องค์ประกอบภายในระบบนิเวศเป็นสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพและทำกิจกรรมอยู่ในระบบนิเวศนั้นๆ สามารถจำแนกได้ 3 กลุ่ม คือ

2.1 ผู้ผลิต (producer) คือ สิ่งมีชีวิตที่เป็นจุดเริ่มต้นของห่วงโซ่อาหารมีความสามารถเอาสารอนินทรีย์ต่างๆ ในธรรมชาติมาผ่านกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ พืช สาหร่าย และแบคทีเรียที่มีคลอโรฟิลล์เป็นองค์ประกอบ

2.2 ผู้บริโภค (consumer) คือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ได้รับความต้องการบริโภคสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร สามารถแบ่งลำดับต่างๆ ได้ดังนี้

- ผู้บริโภคปฐมภูมิหรือลำดับที่หนึ่ง (primary consumers) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินพืช (herbivores) กินผู้ผลิตเป็นอาหาร เช่น กระจ่าง ม้า กวาง ปลาที่กินสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืช เพลี้ยอ่อน ตั๊กแตน

- ผู้บริโภคทุติยภูมิหรือลำดับที่สอง (secondary consumers) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินสัตว์เป็นอาหาร (carnivores) เช่น เสือ สิงโต สุนัขจิ้งจอก งู ปลากินเนื้อทุกชนิด

- ผู้บริโภคตติยภูมิหรือลำดับที่สาม (tertiary consumers) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร (omnivores) ได้แก่ มนุษย์ นก และปลาฉลาม เป็นต้น

ในลำดับขั้นของผู้บริโภคพิจารณาจากลำดับการบริโภคต่อเนื่องกันไป เช่น มีผู้บริโภคอื่นมากินผู้บริโภคลำดับที่สามก็จะเรียกว่าเป็นผู้บริโภคลำดับที่สี่ เป็นต้น และหากไม่มีผู้บริโภคมากินต่อไปอีก ก็จะจัดลำดับสิ่งมีชีวิตนั้นในระบบนิเวศว่า ผู้บริโภคลำดับสุดท้ายหรือผู้บริโภคสูงสุด (top consumers)

- ผู้บริโภคซากสัตว์ (scavenger) มีส่วนช่วยให้ซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ ไม่ตกค้างอยู่ในระบบนิเวศเป็นเวลานานเกินไป เช่น นกแร้ง หนอน มด เป็นต้น รวมถึงสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีพโดยอาศัยในสิ่งมีชีวิตอื่น พืชเรียกว่า กาฝาก สัตว์แมลงหรือสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กจะเรียกว่า ปรสิต (parasite) เช่น พยาธิ เป็นต้น

2.3 ผู้ย่อยสลาย (decomposer) หรือผู้แปรสภาพสาร (transformer) เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทในขั้นตอนสุดท้ายในระบบนิเวศ ได้แก่ จุลินทรีย์และราต่างๆ ต่างจากผู้บริโภคซากสัตว์ที่จะมีการปล่อยเอนไซม์ออกมาย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตจนกลายเป็นโมเลกุลขนาดเล็กก่อนจึงดูดซึมไปเป็นสารอาหาร และบางส่วนที่เหลือกลายเป็นวัตถุคิบบสำหรับผู้ผลิตที่จะนำไปใช้ต่อไป

ระบบนิเวศทุกระบบจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งจะ เป็นองค์ประกอบที่สมบูรณ์แบบหรือไม่ มีปริมาณของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมากน้อยเท่าใด จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแต่ละระบบนิเวศ เช่น

- ระบบนิเวศแบบเปิด (open ecosystem) เป็นระบบนิเวศที่มีการแลกเปลี่ยนพลังงานและสารกับระบบนิเวศอื่น ๆ เช่น ระบบนิเวศบนเขาสูงที่มักสูญเสียธาตุอาหารให้แก่ระบบนิเวศตอนล่างด้วยการไหลมากับกระแสน้ำ

- ระบบนิเวศแบบปิด (close ecosystem) สารต่างๆ จะหมุนเวียนอยู่เฉพาะภายในระบบนิเวศเท่านั้น ไม่มีการถ่ายเทไปสู่ระบบอื่น ระบบนิเวศแบบปิดนี้พบได้ยากในธรรมชาติ จะพบได้เฉพาะในระบบนิเวศที่เกิดจากการจำลองขึ้น โดยมนุษย์เท่านั้น เช่น การจำลองระบบนิเวศขนาดย่อมในลูกแก้ว ตู้เลี้ยงปลา เป็นต้น

ระบบนิเวศแบบต่างๆ

1. ระบบนิเวศทะเลทราย ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 18% ของพื้นที่บนโลก พบได้ในบริเวณแถบเส้นที่รุ้งที่ 10 องศาเหนือและใต้ มีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณฝนตกน้อยกว่า 10 นิ้วต่อปี แต่อัตราการระเหยของน้ำสูงมาก ซึ่งสูงกว่าปริมาณฝนที่ตกลงมา 5-7 เท่า มีความแตกต่างของอุณหภูมิในเวลากลางวันกับกลางคืนอย่างชัดเจน กลางวันจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ส่วนในเวลากลางคืน ในบางแห่งอาจมีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส สภาพแวดล้อมทั่วไป จึงสามารถพบสิ่งมีชีวิตได้เพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้น สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่มีการปรับตัวด้วยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือพฤติกรรมให้เหมาะสม เช่น ต้นกระบองเพชรจะปรับตัวให้ใบมีรูปร่างและขนาดเล็กลง เพื่อลดการคายน้ำภายในลำต้นสามารถเก็บน้ำได้ดีขึ้น เป็นต้น เช่น บริเวณทะเลทรายซาฮาราทางเหนือของแอฟริกา ทะเลทรายโกบีในประเทศจีน ทะเลทรายอะดากามาในประเทศชิลี เป็นต้น

2. ระบบนิเวศทุ่งหญ้า มีลักษณะเป็นที่ราบ สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นต้นหญ้า พบได้ในส่วนต่างๆ ของโลกหลายทวีป มีปริมาณน้ำฝน 10-30 นิ้วต่อปี มีอัตราการระเหยของน้ำสูง จึงทำให้สามารถพบสถานะแห้งแล้งได้ในบางช่วงเวลา ระบบนิเวศทุ่งหญ้าจะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.1 ทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น (temperate grassland) เป็นทุ่งหญ้าที่มีต้นหญ้าสูงตั้งแต่ 1.5-8 ฟุต แตกต่างกันไปตามปริมาณน้ำฝน หญ้าในเขตนี้จะมีรากที่ยังลึกมากทุ่งหญ้าเขตอบอุ่นที่สำคัญ ได้แก่ ทุ่งหญ้าสเตปป์ (Steppes) ในรัสเซีย ทุ่งหญ้าแพรี (Prairie) ในยุโรปตะวันตก เป็นต้น สัตว์ที่พบในระบบนิเวศลักษณะนี้ ได้แก่ วัว ไบซัน แอนทีโลป ม้าลาย กระรอก เป็นต้น

2.2 ทุ่งหญ้าเขตร้อน (tropical grassland) เป็นเขตที่พบพืชตระกูลหญ้าปกคลุมดินภูมิอากาศแบบฤดูแล้งยาวนาน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีค่อนข้างต่ำ ดินขาดความอุดมสมบูรณ์หรือมีความเค็มสูงมีไฟป่าและลมแรง ทำให้ต้นไม้อายุและไม้พุ่มไม่สามารถเติบโตได้ ได้แก่ ทุ่งหญ้าสะวันนา (Savanna) ในทวีปแอฟริกาและทวีปออสเตรเลีย เป็นต้น สัตว์ที่พบได้ในระบบนิเวศแบบนี้ คือ ควายป่า ม้าลาย แรด สิงโต สุนัขป่า เป็นต้น

3. ระบบนิเวศป่าไม้ เป็นระบบนิเวศซึ่งมีต้นไม้ชนิดต่างๆ เป็นสิ่งมีชีวิตหลัก มีความแตกต่างของระบบนิเวศตามลักษณะสภาพภูมิศาสตร์และระดับความสูงจากน้ำทะเล โดยจะสามารถจำแนกระบบนิเวศป่าไม้ได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ป่าไม้ผลัดใบและป่าไม้ไม่ผลัดใบ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีสมบัติและลักษณะระบบนิเวศที่แตกต่างกันดังนี้

3.1 ป่าไม้ผลัดใบ (deciduous forest) มีต้นไม้ส่วนใหญ่เป็นไม้ผลัดใบในฤดูแล้ง และจะผลิใบใหม่ในฤดูฝน พบได้ทั้งในเขตอบอุ่นและเขตร้อนโดยป่าไม้ผลัดใบเขตอบอุ่นจะพบ

พืชพันธุ์ได้หลายชนิด เช่น ต้น โอ๊ก เซลท์นัท เป็นต้น เขตนี้มีฝนตกประมาณ 30-6- นิ้วต่อปี อุณหภูมิ ในฤดูร้อนและหนาวจะต่างกันมากในแต่ละปี สัตว์ที่พบมาก ได้แก่ สุนัขจิ้งจอก กวาง ตัวตุ่น เป็นต้น ป่าไม้ผลัดใบเขตอบอุ่นพบมากในแถบทวีปยุโรป ประเทศญี่ปุ่น และออสเตรเลีย ส่วนป่าไม้ผลัดใบเขตร้อนจะมีลักษณะเป็นป่าเบญจพรรณหรือป่าเต็งรัง ซึ่งประกอบด้วยต้นไม้ผลัดใบหลายชนิดขึ้นปะปนกัน ต้นไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ต้นไม้ ต้นสัก เป็นต้น ป่าไม้ผลัดใบเขตร้อนนี้มีลักษณะเป็นป่าโปร่งมีต้นไม้ขึ้นกระจัดกระจาย ป่าไม้ผลัดใบเขตร้อนนี้พบได้ถึงร้อยละ 70 ของเนื้อที่ป่าในประเทศไทย

3.2 ป่าไม้ไม่ผลัดใบ (evergreen forest) ป่าไม้ประเภทนี้จะเป็นป่าที่มีความเขียวชอุ่มตลอดทั้งปีไม่มีระยะเวลาผลัดใบที่แน่นอน เมื่อใบเก่าแห้งเหี่ยวร่วงไปจะมีการงอกใบใหม่ขึ้นทดแทนทันที ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 6 ประเภท คือ ป่าสน ป่าดงดิบ ป่าดิบเขา ป่าชายเลน ป่าพรุ และป่าชายหาด ซึ่งป่าแต่ละชนิดจะมีลักษณะสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันดังนี้

- **ป่าพรุ (swamp forest)** เป็นป่าที่พบในบริเวณที่มีน้ำจืดท่วมขังอยู่เนืองนิจ มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนๆ มีซากพืชและซากสัตว์ทับถมกันเป็นเวลานานจึงเกิดเป็นซากอินทรีย์วัตถุหนาประมาณ 0.5-5 เมตร ปกคลุมเหนือดินในน้ำ ต้นไม้ที่พบในป่าพรุ ได้แก่ ต้นอ้อ กระจ่าง หวาย โป่ง เป็นต้น สัตว์ส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกชนิดต่างๆ

- **ป่าสนหรือป่าสนเขา (coniferous forest หรือ pine forest)** พบได้ทั่วไปในเขตภูเขาที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 700-1,000 เมตร อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 50-60 องศาเหนือ บริเวณตอนบนของทวีปอเมริกาเหนือและทวีปเอเชีย ป่าสนในแถบซีกโลกเหนือนี้เรียกว่า **ไทกา (Tiga)** มีสภาพอากาศหนาวเย็น ฝนตกค่อนข้างมากพืชที่พบในเขตนี้ ได้แก่ สน รวมถึงไม้ใหญ่ เช่น เรดวูด เป็นต้น สัตว์ที่พบมาก ได้แก่ กระต่าย เสือ และนกต่างๆ หลายชนิด

- **ป่าดงดิบ (tropical rain forest)** เป็นป่าในเขตที่มีความชื้นสูง มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 27 องศาเซลเซียส มีฝนตกชุกในอัตรา 80-90 นิ้วต่อปี พบกระจายอยู่ในทวีปต่างๆ บริเวณเส้นศูนย์สูตรและพื้นที่ใกล้เคียง เช่น ป่าในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย ภาคใต้ของไทย ทวีปอเมริกาใต้บริเวณลุ่มแม่น้ำแอมะซอน ทวีปแอฟริกาบริเวณคองโก ไนเจอร์ เป็นต้น พืชที่พบในป่าชนิดนี้จะมีขนาดใหญ่ ใบสีเขียวชอุ่มตลอดปี ป่าดงดิบนี้มีแสงแดดส่องถึงพื้นป่าน้อยมากจึงพบต้นไม้ที่มีขนาดเล็กได้น้อย สามารถพบสิ่งมีชีวิตหลายชนิดและมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตสูง

- **ป่าดิบเขา (hill evergreen forest)** เป็นป่าที่พบได้ในระดับความสูงตั้งแต่ 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป สภาพป่ามีความหนาวเย็นมีความชื้นสูง มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง สามารถพบพืชพันธุ์ได้หลายชนิด เช่น สนสองใบ สนสามใบ หว้า และส้มแปะ เป็นต้นนอกจากนี้ยังพบไม้พุ่มและไม้พุ่มราบ เช่น กุหลาบพันปี มอส ข้าวตอกฤๅษี และสามร้อยยอด

เป็นดิน ป่าดิบเขาที่พบในประเทศไทย ได้แก่ ที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น

- **ป่าชายเลน (mangrove forest)** เป็นป่าที่พบตามบริเวณแนวชายฝั่งทะเลที่มีพื้นเป็นดินเลน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณปากแม่น้ำที่น้ำจืดไหลลงสู่ทะเล มีต้นไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ไม้โกงกาง กะทัง แสม เป็นต้น ป่าชายเลนสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากป่าชายเลนเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ และยังเป็นแนวป้องกันการกัดเซาะของพื้นที่ริมทะเลอีกด้วย ป่าชายเลนสามารถพบได้มากตามชายฝั่งทะเลของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย

- **ป่าชายหาด (beach forest)** เป็นป่าโปร่งที่อยู่ตามริมทะเล บริเวณที่น้ำทะเลท่วมไม่ถึง สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นทราย และรวมถึงแนวเชิงเขาริมทะเล ต้นไม้ที่ขึ้นในบริเวณนี้ ได้แก่ สนทะเล โพธิ์ทะเล หูกวาง ดินเป็ด ผักบู่ทะเล เป็นต้น นอกจากนี้ตามแนวเชิงเขาชายฝั่งอาจจะพบดินหนานหิน กระบองเพชร และกำจาย เป็นต้น

4. ระบบนิเวศทุนดรา มีลักษณะเป็นทุ่งหิมะอยู่เหนือเส้นรุ้ง 60 องศาเหนือไปจนถึงบริเวณขั้วโลกมีอากาศหนาวเย็นตลอดปี พื้นที่ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยน้ำแข็ง มีช่วงฤดูร้อนสั้นๆ ฝนตกน้อย สามารถพบสิ่งมีชีวิตได้ไม่กี่ชนิด เช่น กวางเรนเดียร์ กวางคาริบู สุนัขป่าขั้วโลก นกฮูกหิมะ กระต่ายป่า เป็นต้น ส่วนพืชที่พบ เช่น ไลเคนส์ เห็ดรา เชรา มอส เป็นต้น ในช่วงฤดูหนาวจะมีช่วงเวลากลางคืนที่ยาวนานมาก แทบไม่เห็นดวงอาทิตย์ จึงเป็นช่วงเวลาที่สัตว์ส่วนใหญ่จำศีล นกต่างๆ จะมีการอพยพไปสู่ทางใต้ซึ่งอุ่นกว่า และพืชจะหยุดชะงักการเจริญเติบโต จนกระทั่งถึงฤดูร้อน (ราวเดือนมิถุนายน) ที่โลกหันด้านเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ เขตทุนดราจึงมีช่วงเวลากลางวันยาวนานขึ้น จึงเป็นช่วงเวลาที่สัตว์ต่างๆ ออกจากการจำศีล และพืชเริ่มเจริญเติบโตอีกครั้ง

5. ระบบนิเวศน้ำจืด เป็นระบบนิเวศในแหล่งน้ำจืดมีทั้งที่เป็นแบบแหล่งน้ำนิ่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ หนอง บึงหรือสระน้ำ เป็นต้น และแหล่งน้ำไหลซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร เป็นต้น โดยระบบนิเวศน้ำจืดจะมีสิ่งมีชีวิตที่เป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศแตกต่างกันไปตามระดับความลึกของแหล่งน้ำ และอัตราการไหลของกระแสน้ำดัง

5.1 **บริเวณชายฝั่ง** เป็นบริเวณที่อยู่ตามแนวขอบของแหล่งน้ำ มีน้ำนิ่ง แสงแดดสามารถส่องถึงพื้นน้ำได้ ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลายชนิดซึ่งเป็นที่ผลิตและผู้บริโภคลำดับต่างๆ พืชที่อยู่ในบริเวณนี้จะมีทั้งพืชที่ขึ้นตามแนวชายฝั่งและพืชที่ขึ้นอยู่ใต้น้ำที่แสงแดดส่องถึง ได้แก่ บัว กก กระจูด เป็นต้น

5.2 **บริเวณผิวน้ำ** เป็นบริเวณผิวน้ำของแหล่งน้ำนิ่งลึกลงไปจนถึงกลางน้ำที่มีแสงส่องถึง พืชชนิดต่าง ๆ สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ดี สิ่งมีชีวิตที่พบ ได้แก่ พืชน้ำที่ลอยอยู่ แพลงค์ตอน สาหร่ายที่อยู่ใต้น้ำและปลาต่างๆ

5.3 บริเวณพื้นดินใต้น้ำ เป็นบริเวณพื้นดินของแหล่งน้ำนิ่งที่แสงแดดส่องไม่ถึง จึงไม่พบสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตในบริเวณนี้ เป็นบริเวณที่มีออกซิเจนต่ำ สิ่งมีชีวิตที่พบ ได้แก่ ไร แบคทีเรีย และจุลินทรีย์ต่างๆ รวมถึงสัตว์ที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นดินใต้น้ำ เช่น กุ้ง ปู หอยต่างๆ เป็นต้น

5.4 บริเวณน้ำไหลเชี่ยว เป็นบริเวณที่กระแสน้ำไหลแรง จึงไม่มีตะกอนสะสมอยู่ใต้น้ำ สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณนี้จะเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถต้านทานความแรงของกระแสน้ำได้ดี เช่น ต้นพืชที่มีรากยึดเกาะติดอยู่กับวัตถุใต้น้ำ หรือปลาที่สามารถว่ายน้ำทนกระแสน้ำได้ดี เป็นต้น

5.5 บริเวณน้ำไหลช้า เป็นบริเวณแหล่งน้ำไหลที่มีระดับน้ำลึก สิ่งมีชีวิตที่พบ ได้แก่ สัตว์ที่จู่รูอยู่ใต้น้ำ เช่น หอยสองฝา ตัวอ่อนของแมลง เป็นต้น และอาจพบปลาชนิดต่างๆ ได้

6. ระบบนิเวศน้ำเค็ม เป็นระบบนิเวศในแหล่งน้ำเค็มหรือน้ำทะเล ได้แก่ ทะเล และ มหาสมุทร ที่ประกอบด้วยชายฝั่งทะเล หาดทราย หาดหิน แนวปะการัง ทะเลลึก เป็นต้น มีลักษณะดังนี้

6.1 บริเวณแนวชายฝั่ง เช่น หาดทราย หาดหิน ชายฝั่ง เป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความเค็มมาก เนื่องจากน้ำขึ้นน้ำลงและการซัดเข้าหาฝั่งตลอดเวลาของน้ำทะเล สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ตามแนวชายฝั่งนี้จะต้องมีความทนทานต่อแรงกระแทกและทนต่อความเค็มของน้ำทะเลได้ดี สิ่งมีชีวิตที่พบ ได้แก่ หอยหญาทะเล สาหร่าย แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ปู ปลา บางชนิด ฯลฯ

6.2 บริเวณพื้นดินใต้อุ้งทะเล เป็นบริเวณที่พบสิ่งมีชีวิตได้แตกต่างกันไปตามระดับความลึกจากผิวน้ำ โดยในบริเวณที่แสงอาทิตย์ส่องถึงจะสามารถพบสิ่งมีชีวิตได้หลากหลายชนิดกว่า เช่น ปะการัง สาหร่าย และปลาต่างๆ ที่อาศัยอยู่ตามแนวปะการังและสาหร่าย ส่วนในระดับความลึกที่แสงอาทิตย์ส่องไม่ถึงจะสามารถพบสิ่งมีชีวิตได้น้อยลง

6.3 บริเวณผิวน้ำทะเล คือ บริเวณผิวน้ำและบริเวณระดับที่ลึกลงไปเท่าที่แสงอาทิตย์ส่องถึง เป็นบริเวณระดับที่ลึกลงไปเท่าที่แสงอาทิตย์ส่องถึง เป็นบริเวณที่อบอุ่น จะพบสิ่งมีชีวิต เช่น แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ปลาชนิดต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่ และปลาที่ว่ายน้ำเร็ว เช่น ฉลาม ปลาหู เป็นต้น

7. ระบบนิเวศน้ำกร่อย เป็นระบบนิเวศที่พบได้ในบริเวณปากแม่น้ำหรือปากอ่าวที่มีน้ำจืดไหลมาบรรจบกับน้ำทะเล ทำให้น้ำบริเวณนั้นมีสภาพเป็นน้ำกร่อย เป็นแหล่งที่มีแร่ธาตุต่างๆ ละลายอยู่สูง จึงมีสภาพเป็นค่างอ่อนๆ มีความอุดมสมบูรณ์ของสารอินทรีย์และสารเคมีต่างๆ ที่ไหลมากับแม่น้ำ มีการเปลี่ยนแปลงระดับออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์อย่างรวดเร็ว สามารถพบ

สิ่งมีชีวิตได้หลายชนิด เช่น พืชต่างๆ และแพลงก์ตอนพืช สัตว์ที่พบในระบบนิเวศนี้ ได้แก่ ปู หอยนางรม หอยสองฝา ดาวทะเล หอยเม่น ตัวอ่อนของปลาหลายชนิด เป็นต้น

คุณภาพของระบบนิเวศ

1. **สมดุลด้านปริมาณสิ่งมีชีวิต** กลไกการควบคุมปริมาณสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนี้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ การบริโภคหรือการล่าเหยื่อระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ตัวอย่างเช่น ในฤดูกาลหนึ่งกวางสามารถขยายพันธุ์ได้เป็นจำนวนมาก จะทำให้หมาป่าซึ่งกินกวางเป็นอาหารมีอาหารมากเพียงพอ จึงสามารถขยายพันธุ์เพิ่มมากขึ้นได้ด้วย และเมื่อหมาป่ามีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้มีการล่ากวางเพิ่มมากขึ้นด้วย จึงทำให้กวางมีจำนวนลดน้อยลง และเมื่อกวางมีจำนวนลดลงมาก หมาป่าก็จะขาดแคลนอาหารจึงต้องตายลง หรืออพยพไปสู่ระบบนิเวศอื่น ทำให้มีจำนวนลดน้อยลงไปด้วย

ในระบบนิเวศหนึ่งๆ ไม่ได้เพียงสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่าเท่านั้นที่มีบทบาทในการควบคุมปริมาณสิ่งมีชีวิตที่ถูกล่า แต่ในขณะเดียวกันสิ่งมีชีวิตที่ถูกล่าก็จะควบคุมปริมาณสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่าด้วยเช่นกัน

2. **สมดุลด้านพลังงาน สิ่งมีชีวิตต่างๆ** ในระบบนิเวศจะสามารถถ่ายทอดพลังงานให้แก่กัน โดยอาศัยการกินต่อกันเป็นทอดๆ ผ่านห่วงโซ่อาหาร ซึ่งจุดเริ่มต้นของพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้กลายเป็นพลังงานเคมีโดยอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยพลังงานเคมีเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ในรูปของอาหารที่สะสมอยู่ภายในต้นพืช และเมื่อสัตว์มากินต้นพืชก็จะได้รับพลังงานเคมีจากสารอาหารต่างๆ ในต้นพืช ดังนั้นการบริโภคต่อกันเป็นทอดๆ จึงทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตได้ โดยพลังงานเคมีที่สัตว์ได้รับนี้จะถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิตจนกระทั่งสัตว์นั้นตายลงจึงถูกแบคทีเรียต่างๆ ย่อยสลาย เพื่อนำพลังงานเคมีที่เหลือไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป พืชเป็นเสมือนแหล่งพลังงานสำหรับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ดังนั้นปริมาณและความสามารถในการเจริญเติบโตของพืชซึ่งเป็นผู้ผลิต จึงเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อความหลากหลายและจำนวนสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ด้วยเหตุนี้ในบริเวณแถบเส้นศูนย์สูตรซึ่งมีความชุ่มชื้น ความอุดมสมบูรณ์และได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ตลอดทั้งปี พืชต่างๆ สามารถเจริญเติบโตอย่างหนาแน่น จึงส่งผลให้มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงด้วย

3. **สมดุลด้านสารต่างๆ** สารหลายชนิดในระบบนิเวศมีการหมุนเวียน แลกเปลี่ยน และถ่ายทอดกันระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ อยู่ตลอดเวลา โดยมีจุดเริ่มต้นจากพืชซึ่งเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศอาศัยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เปลี่ยนแร่ธาตุจากดินและแก๊สต่างๆ ให้กลายเป็นสารอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโตของพืช จากนั้นเมื่อพืชถูกกินโดยสัตว์กินพืช จากนั้นเมื่อพืชถูก

กินโดยสัตว์กินพืช สารอาหารในต้นพืชก็จะถูกถ่ายทอดต่อมายังสัตว์กินพืช และเมื่อสัตว์กินพืชถูกสัตว์ชนิดอื่นมากินตามลำดับการกินกันในห่วงโซ่อาหาร

การหมุนเวียนไนโตรเจน การหมุนเวียนไนโตรเจนในระบบนิเวศ แบคทีเรียจะให้พลังงานที่จำเป็นเปลี่ยนไนโตรเจนให้อยู่ในรูปที่ใช้ประโยชน์ได้ทำให้มีการหมุนเวียนของธาตุไนโตรเจนจากภายนอกเข้าสู่สิ่งมีชีวิตและกลับคืนสู่สภาพธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ (succession)

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือองค์ประกอบที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงแทนที่นี้จะเกิดขึ้นในพื้นที่ที่ระบบนิเวศสูญเสียสมดุล การเปลี่ยนแปลงจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเรื่อยๆ จนไปถึงสิ่งมีชีวิตกลุ่มขั้นสุด หรือชุมชนขั้นสุด (climax community) ดังนี้

1. **การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิ (primary succession)** เริ่มจากบริเวณที่ปราศจากสิ่งมีชีวิตมาก่อน เช่น การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดบนก้อนหินหรือหน้าดินที่เพิ่งเปิดขึ้นใหม่ สิ่งมีชีวิตพวกไลเคนส์ มอส ลิเวอร์เวิร์ด เจริญขึ้นเป็นกลุ่มแรก เมื่อสิ่งมีชีวิตพวกแรกตายทับถมเป็นชั้นดินบางๆ สิ่งมีชีวิตกลุ่มที่สองพวก หญ้า วัชพืชเกิดขึ้นมาและตายทับถมเป็นชั้นดินที่หนาขึ้นความอุดมสมบูรณ์ของดินทำให้เกิดไม้ล้มลุก ไม้พุ่ม และป่าไม้ในที่สุด กลายเป็นสังคมสมบูรณ์ และมีความสมดุล การเปลี่ยนแปลงแบบนี้ใช้เวลาานานมาก อย่างน้อยหลายสิบปี การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิอาจเกิดจากการเปลี่ยนสภาพแวดล้อมหนึ่งไปเป็นอีกสภาพแวดล้อมหนึ่ง เช่น การเปลี่ยนแปลงแทนที่แบบปฐมภูมิในสระน้ำจืด กลายเป็น พื้นดิน

2. **การเปลี่ยนแปลงแทนที่ขั้นทุติยภูมิ (secondary succession)** เกิดจากกลุ่มสิ่งมีชีวิตเดิมถูกทำลาย แต่ยังมีสิ่งมีชีวิตบางชนิดและสารอินทรีย์ที่สิ่งมีชีวิตต้องการเหลืออยู่ เช่น การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในบริเวณที่ถูก ไฟไหม้ บริเวณที่ถูกหักล้างถางพง ทำไร่เลื่อนลอย แล้วปล่อยให้รกร้าง ป่าที่ถูกตัดโค่นสิ่งมีชีวิตนี้จะรักษาสภาพเช่นนี้ต่อไป ถ้าไม่มีสิ่งรบกวนกระบวนการแทนที่นี้จะเกิดขึ้นต่อเนื่องจนถึงขั้นสุดท้ายของกลุ่มสิ่งมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงแบบนี้ใช้เวลาน้อยกว่าแบบปฐมภูมิ

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่ กลุ่มที่.....

แบบฝึกหัดที่ 1 ระบบนิเวศ (ecosystem)

1. ในนักเรียนเลือกศึกษาระบบนิเวศที่สามารถพบเห็นได้ในแหล่งชุมชนที่นักเรียนอาศัย โดยเขียนแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในระบบนิเวศ



2. สิ่งมีชีวิตต่างๆ สามารถดำรงชีวิตอยู่อย่างอิสระโดยไม่ต้องมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่ กลุ่มที่.....

3. ให้นักเรียนระบุว่าผักชี แบททีเรียและมนุษย์ เป็นองค์ประกอบที่มีชีวิตกลุ่มใดในระบบนิเวศตามลำดับ

.....

.....

.....

.....

.....

4. ในระบบนิเวศต่างๆ จะมีความหลากหลายและปริมาณสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อความหลากหลายและปริมาณของสิ่งมีชีวิต

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. หากในระบบนิเวศป่าไม้ถูกมนุษย์บุกรุกตัดต้นไม้เป็นจำนวนมาก นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในป่าอย่างไร

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่ กลุ่มที่.....

6. จงอธิบายลักษณะการปรับตัวทางพฤติกรรมให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตประเภท สัตว์เลี้ยงลูกนที่พบได้ในระบบนิเวศทะเลทราย

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

7. จงอธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิตบุกเบิก ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศทะเลในยูค้ำเนดิกโลก

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

8. จงอธิบายถึงคุณภาพของระบบนิเวศและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 3 ชนิด ที่ดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น คือ ต้นหญ้า กระต่าย และนกอินทรี ในช่วงฤดูร้อนและช่วงฤดูหนาวที่มีหิมะปกคลุม

แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก

1. ข้อใดคือระบบนิเวศ
 - ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่
 - ข. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่
 - ค. กลุ่มผู้ผลิตกับแหล่งที่อยู่
 - ง. กลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่

2. แหล่งที่อยู่มีความหมายตรงกับข้อใด
 - ก. กาฝากเกาะอยู่บนต้นมะม่วงเป็นจำนวนมาก
 - ข. ชายคาบ้านหลังหนึ่งมดดำ มดแดงเป็นจำนวนมาก
 - ค. นกนางแอ่นอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ที่ปากพญิง จังหวัดนครศรีธรรมราช
 - ง. ปลาตีน ปู กุ้ง ทราย และหอยหลอด ชอบอาศัยอยู่ตามป่าชายเลนที่มีต้น โกงกางและอาหารอุดมสมบูรณ์

3. องค์ประกอบสำคัญและจำเป็นที่สุดของระบบนิเวศ คือ
 - ก. ความสัมพันธ์กันระหว่างผู้ผลิต และผู้บริโภค
 - ข. ผู้ผลิตและผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารที่อยู่รวมกัน
 - ค. วัฏจักรของสารและการถ่ายทอดพลังงาน
 - ง. พืชสีเขียวและปรสิต

4. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ
 - ก. ขอนไม้ที่ล้มอยู่ในป่ามีเห็ดและเห็บขึ้นอยู่หลายชนิด
 - ข. ต้นไทรใหญ่ในป่ามีนกอยู่หลายชนิดเพราะเป็นแหล่งอาหารของนก
 - ค. ต้นข้าวในนาข้าวเป็นผู้ผลิตส่วนหนูและงูเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
 - ง. หมู่บ้านพฤษภาวิไล มีบ้าน 40 หลัง มีสวนสาธารณะ และสโมสรกีฬากลางสำหรับคนในหมู่บ้าน 400 คน

5. ข้อใดเป็นสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพทั้งหมด
- ป่าไม้ ต้นผักขม ผีเสื้อ แสงแดด
 - พืช สัตว์ มนุษย์ น้ำ
 - ดิน น้ำ อากาศ แสงอาทิตย์
 - ต้นหญ้า จิ้งหรีด แมลงวัน เชื้อแบคทีเรีย
6. โซ่อาหารข้อใดถูกต้อง
- นก → เพลี้ยอ่อน → มดแดง — ต้นมะม่วง
 - ต้นมะม่วง → มดแดง — เพลี้ยอ่อน — นก
 - ต้นมะม่วง → เพลี้ยอ่อน — มดแดง → นก
 - เพลี้ยอ่อน → มดแดง — นก — ต้นมะม่วง
7. ระบบนิเวศแบบทะเลทราย มีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยแตกต่างกันไปจากระบบนิเวศอื่นๆ ข้อความใดที่ไม่เป็นจริง
- กำหนดพฤติกรรมในการออกล่าเหยื่อและอาหารของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นแบบกลางคืน
 - จำกัดชนิดและจำนวนสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ให้มีน้อยชนิด และแต่ละชนิดมีจำนวนมาก
 - สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่มีการปรับตัวในด้านรูปร่างลักษณะภายนอก
 - สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่มีการปรับตัวในด้านการทำงานของระบบอวัยวะหรือสรีรวิทยา
8. เหตุใดซากพืชซากสัตว์ในระบบนิเวศป่าพรุสลายด้วยยาก
- ความเป็นกรดของน้ำที่ท่วมขังอยู่
 - มีการทับถมกันมากของซากต่างๆ
 - มีอากาศที่หนาวเย็นสลับร้อน
 - ความเป็นเบสของน้ำที่ขังอยู่
9. ระบบนิเวศในบริเวณใด ที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากที่สุด
- ป่าฝนเขตร้อนในแถบศูนย์สูตร
 - ป่าเขตอบอุ่นในทวีปออสเตรเลีย
 - ทุ่งหญ้าสะวันนาในทวีปแอฟริกา
 - ป่าเขตทุนดราซึ่งมีน้ำแข็งปกคลุม

10. ข้อใดไม่ใช่วิธีการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศป่าชายเลน
- พืชมีรากค้ำจุน และรากอากาศ
 - เมล็ดพืชงอกตั้งแต่อยู่บนต้นแม่ เมื่อหล่นสู่พื้นก็เจริญได้ทันที
 - ปลาตีนพัฒนาครีบให้มีความแข็งแรงสามารถใช้เดินแทนการว่ายน้ำ
 - พืชซึ่งพัฒนามเมล็ดให้มีน้ำหนักรากเบา และมีขนช่วยให้ลมสามารถพัดไปได้ไกล
11. ป่าประเภทใด ที่เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธาร
- ป่าดิบชื้น
 - ป่าดิบเขา
 - ป่าชายเลน
 - ป่าเบญจพรรณ
12. ข้อใดไม่ใช่บทบาทของแบคทีเรียต่อการหมุนเวียนไนโตรเจน
- ให้พลังงานที่จำเป็นต่อการหมุนเวียนธาตุไนโตรเจน
 - เปลี่ยนไนโตรเจนให้อยู่ในรูปที่นำไปใช้ประโยชน์ได้
 - เป็นผู้สลายอินทรีย์สารต่างๆ ให้ได้ในไนโตรเจนอิสระกลับสู่บรรยากาศ
 - ทำให้มีการหมุนเวียนของธาตุไนโตรเจนจากภายนอกเข้าสู่สิ่งมีชีวิตและกลับคืนสู่สภาพธรรมชาติ
13. ถ้ามีปรอทปนเปื้อนบริเวณป่าชายเลน จะกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดใดมากที่สุด
- นกกินปลา
 - ปูก้ามดาบ
 - หอยแมลงภู่
 - ปลาตีน
14. ข้อใดถูกต้อง
- การหมุนเวียนของสารทุกชนิดในระบบนิเวศต้องผ่านโซ่อาหาร
 - ธาตุฟอสฟอรัสมีการหมุนเวียนในรูปของแข็ง ของเหลวและแก๊ส
 - การหมุนเวียนของธาตุไนโตรเจนกลับสู่บรรยากาศ ต้องอาศัยกระบวนการย่อยสลาย
 - การนำไม้ที่ได้จากการปลูกป่ามาเป็นเชื้อเพลิง เป็นการรักษาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศให้คงที่
15. ระบบนิเวศจะดำรงอยู่ไม่ได้ ถ้าขาดกระบวนการใด
- การถ่ายทอดพลังงาน (energy flow)
 - วัฏจักรสาร (nutria cycling)
 - การเปลี่ยนแปลงการแทนที่ (ecological succession)
- 1)
 - 2)
 - 1), 2)
 - 1), 2), 3)

16. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้ได้ทองทะเลสีไม่ค่อมมีสิ่งมีชีวิต
- | | |
|-------------|-------------|
| 1) กระแสน้ำ | 2) อุณหภูมิ |
| 3) แสงสว่าง | 4) แร่ธาตุ |
| ก. 1), 2) | ข. 1), 3) |
| ค. 3), 4) | ง. 2), 3) |
17. สิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกที่เป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในภูมิภาคที่แห้งแล้งคือข้อใด
- สปอร์ของโพรโทซัวที่สามารถทนต่อความแห้งแล้งได้นานๆ
 - มอสเกาะอยู่เป็นกลุ่มหนาแน่นทำให้เก็บความชื้นได้ดี
 - ไลเคนส์ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้บนดินหรือหินแห้งๆ
 - พืชที่มีเมล็ดที่มีโครงสร้างช่วยให้กระจายไปได้ไกลๆ
18. “เมื่อหมดฤดูเก็บเกี่ยวข้าว ชาวนาทำการเผาซังข้าวในนาให้หมด ช่วงระยะเวลาต่อมามีพืชพวก ผักบุ้งนา ผักเบี้ย โคลกกระสุนเริ่มขึ้นประปรายตามลำดับและขยายแผ่ออกจนเต็มผืนนา” ข้อความดังกล่าวหมายถึงข้อใด
- ระบบนิเวศ
 - การเปลี่ยนแปลงการแทนที่
 - การให้ปุ๋ยโดยอาศัยหลักธรรมชาติ
 - การทำลายศัตรูข้าวที่ตกค้างในดินก่อนการเพาะปลูกครั้งใหม่
19. เมื่อครั้งที่ประเทศออสเตรเลียได้รับความเสียหายจากไฟไหม้ป่าและน้ำท่วมคาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของพืชชนิดใดเกิดขึ้นในบริเวณป่าที่ถูกไฟไหม้
- | | |
|---------------|----------|
| ก. มอสและเฟิน | ข. หญ้า |
| ค. ไม้ล้มลุก | ง. ป่าสน |
20. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- แร่ธาตุและสารต่างๆ หมุนเวียนอยู่เป็นวัฏจักรในระบบนิเวศในปริมาณไม่จำกัด
 - การหมุนเวียนสารต่างๆ ในระบบนิเวศ จำเป็นต้องอาศัยกลุ่มผู้ย่อยสลาย
 - แหล่งของสารต่างๆ ในระบบนิเวศ เริ่มต้นมาจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ
 - ในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงาน และมีการหมุนเวียนของสารต่างๆ ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต

เฉลย
แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

ข้อที่	คำตอบข้อถูก	ข้อที่	คำตอบข้อถูก
1	ก	11	ข
2	ง	12	ค
3	ค	13	ก
4	ง	14	ก
5	ง	15	ค
6	ค	16	ง
7	ข	17	ค
8	ก	18	ค
9	ก	19	ข
10	ง	20	ก

ตารางที่ 10 คะแนนแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ คิดเป็นคะแนนฐาน

วันที่		
เลขที่	แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ	
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้หรือคะแนนฐาน
1	10	7
2	10	7
3	10	6
4	10	8
5	10	9
6	10	7
7	10	8
8	10	7
9	10	8
10	10	9
11	10	6
12	10	8
13	10	8
14	10	6
15	10	8
16	10	7
17	10	7
18	10	8
19	10	9
20	10	6
21	10	7
22	10	7
23	10	8
24	10	8
25	10	8

ตารางที่ 10 (ต่อ)

วันที่		
เลขที่	แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ	
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้หรือคะแนนฐาน
26	10	9
27	10	7
28	10	7
29	10	7
30	10	8
31	10	7
32	10	7
33	10	9
34	10	9
35	10	7
36	10	7
37	10	7
38	10	6
39	10	7
40	10	7
41	10	8
42	10	6
43	10	7
44	10	7
45	10	6
46	10	6
47	10	7
48	10	7
49	10	7
50	10	8

ตารางที่ 10 (ต่อ)

วันที่		
เลขที่	แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ	
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้หรือคะแนนฐาน
51	10	8
52	10	6
53	10	8
54	10	6
55	10	7

ภาคผนวก ง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แผนที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แผนที่ 2

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว31101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ปีการศึกษา 2556

ภาคเรียนที่ 1

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว2.1 ม.4 /3 อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา

ว 8.1 ม.4 /5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบถูกต้องครอบคลุมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

2. สาระสำคัญ

ความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นคุณสมบัติของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลาย และมีความแตกต่างกันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงและการวิวัฒนาการด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ

3. ตัวชี้วัด

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหลากหลายทางพันธุกรรมได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต
3. นักเรียนสามารถอธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหลากหลายของพันธุกรรม (Genetic Diversity)
2. ความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต (species diversity)
3. ความหลากหลายทางนิเวศวิทยา (ecological diversity หรือ ecosystem diversity)
4. การคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชั้นเสนอบทเรียนทั้งชั้น

1.1 ครูอธิบายการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

1.2 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละเพศ แต่ละผลการเรียน ครูบอกข้อตกลงเบื้องต้น ให้นักเรียนจัดกลุ่มอย่างรวดเร็ว ทำงานในกลุ่มของตน ไม่รบกวนกลุ่มอื่น พุดคุยซักถามโดยใช้เสียงพอสมควร

1.3 ครูสนทนาซักถามนักเรียนเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศในชุมชนที่นักเรียนอยู่อาศัย ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศในโรงเรียน เช่น ความหลากหลายในสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ จุลินทรีย์ มีความเชื่อมโยงกันเป็นสายใยในระบบนิเวศ

2. ชั้นการศึกษากลุ่มย่อย

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 2 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ แลกเปลี่ยนความคิด ออกความคิดเห็น อธิบายโต้ตอบ ซักถาม อภิปราย และรับฟังความคิดเห็นของทุกคน

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบถามในแบบฝึกหัดเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพหลังใบความรู้และสรุปความรู้ร่วมกันเพื่อเตรียมสมาชิกในกลุ่มให้พร้อมทำแบบทดสอบย่อยรายบุคคล

3. ชั้นการทดสอบย่อยรายบุคคล

นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 10 ข้อ เป็นรายบุคคล

4. ชั้นการคิดคะแนนพัฒนาการ

นำคะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน ซึ่งคะแนนฐาน คือ คะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ ดังนี้

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนพัฒนาการ
ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 3 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1-2 คะแนน	10
เท่ากับหรือมากกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1-2 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนฐาน 3 คะแนน ขึ้นไป	30
ได้คะแนนเต็มโดยไม่พิจารณาคะแนนฐาน	30

5. ชั้นการยอมรับความสำเร็จของกลุ่ม

กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงที่สุดจะได้รับรางวัล

6. วัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 2 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ
2. แบบทดสอบย่อยที่ 2 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ จำนวน 10 ข้อ

7. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่วัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหลากหลายทางชีวภาพได้	1. ตรวจสอบทดสอบย่อยและแบบฝึกหัดเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ	1. แบบทดสอบย่อยและแบบฝึกหัดเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ	1. ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 50 ถือว่าผ่าน
2. นักเรียนสามารถรับผิดชอบต่อหน้าที่การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีเหตุผลและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	2. สังเกตการทำงานกลุ่ม	2. แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม	2. ได้คะแนนอยู่ในระดับดีถือว่าผ่าน

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

.....

แนวทางการแก้ไขเพื่อจะนำไปใช้ในครั้งต่อไป

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวจุฬารัตน์ บุญชู)

แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม (ประเมินโดยครู)

กลุ่มที่.....

ชื่อสมาชิกกลุ่ม 1..... 2.....
 3..... 4.....
 5.....

ที่	รายการพฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ			
		ดี	ปานกลาง	พอใช้	ปรับปรุง
1	มีการปรึกษาและวางแผนร่วมกันก่อนทำงาน				
2	มีการแบ่งหน้าที่อย่างเหมาะสมและสมาชิกทำหน้าที่ทุกคน				
3	มีการปฏิบัติงานตามขั้นตอน				
4	มีการให้ความช่วยเหลือกัน				
5	ผลงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด				
6	ผลงานเสร็จทันตามกำหนดเวลา				
7	ผลงานแสดงถึงการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
8	ผลงานแสดงถึงการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้				
9	สามารถให้คำแนะนำกลุ่มอื่นได้				
10	มีหลักฐานการศึกษาข้อมูลชัดเจน				

เกณฑ์การให้คะแนน

คุณภาพการปฏิบัติ	ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
ดี = 3 คะแนน	21-30	ดี
พอใช้ = 2 คะแนน	11-20	พอใช้
ปรับปรุง = 1 คะแนน	0-10	ปรับปรุง

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่ กลุ่มที่.....

ใบความรู้ที่ 2

เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity)

ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity)

เป็นคุณสมบัติของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายและมีความแตกต่างกันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงและการวิวัฒนาการด้านต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ ดังนี้

1. ความหลากหลายของพันธุกรรม (Genetic Diversity)

ความหลากหลายของพันธุกรรม เป็นเรื่องสำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตในสายพันธุ์ (Specie) หนึ่งๆ สิ่งมีชีวิต Specie เดียวกันคือจะมีลูกแล้วไม่เป็นหมัน เพราะจะส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในสายพันธุ์นั้นมีโอกาสในการอยู่รอดสูงที่สุด หากมีความหลากหลายของพันธุกรรมที่สูงกว่าก็จะมียีนที่อยู่ในกลุ่มของยีน (Gene Pool) ให้เลือกมากกว่า ส่งผลให้สายพันธุ์ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดีกว่า

- Gene pool (กลุ่มของยีน) คือ ยีนทั้งหมดที่มีอยู่ในหมู่ประชากรสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่ง

- Specie (สายพันธุ์) คือกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มี gene pool (กลุ่มของยีน) ของประชากรจากบรรพบุรุษเดียวกัน

- ประชากรในเชิงวิวัฒนาการคือสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาศัยอยู่ด้วยกัน

- Mutation (การกลายพันธุ์) คือ สภาพของสิ่งมีชีวิตที่เกิดมีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่เคยเป็น หรือ แตกต่างไปจากประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น โดยเฉพาะ การเปลี่ยนแปลงของยีน (gene) เกิดได้ทั้งเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์ mutation อยู่ในประชากรสิ่งมีชีวิตได้ เพราะถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ เกิดขึ้นแล้วอยู่ได้ และเป็นยีนที่มีลักษณะเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

2. ความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต (species diversity)

ชนิดของสิ่งมีชีวิตหรือ specie หมายถึง กลุ่มประชากรของสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะ โครโมโซมใกล้เคียงกัน สามารถผสมพันธุ์กันแล้วให้กำเนิดลูกได้ พิจารณาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1) จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่หรือในชุมชนสิ่งมีชีวิต (species richness) หมายถึง จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตต่อหน่วยเนื้อที่ เช่น ประเทศเมืองหนาวในพื้นที่หนึ่งๆ มีต้นไม้อยู่ประมาณ 1 – 5 ชนิด ขณะที่ป่าในประเทศเขตร้อนในพื้นที่เท่ากันมีต้นไม้บร้อยชนิด เป็นต้น

2) ความสม่ำเสมอของสิ่งมีชีวิต (species evenness) หมายถึง สัดส่วนของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศหนึ่งๆ ดังนั้นความหลากหลายทางชนิดพันธุ์จึงสามารถวัดได้จากจำนวนของสิ่งมีชีวิตและจำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดรวมถึงโครงสร้างของอายุและเพศของประชากรด้วย เช่น มีป่าอยู่ 2 แห่ง แต่ละแห่งมีต้นไม้จำนวน 100 ต้นและ 10 ชนิดเท่ากัน ป่าแห่งแรกมีต้นไม้ชนิดละ 10 ต้น เท่ากันหมด ป่าแห่งที่สอง มีต้นไม้ชนิดหนึ่ง 82 ต้น อีก 9 ชนิดมีอยู่ชนิดละ 2 ต้น สรุปว่าป่าแห่งแรกจะมีหลากหลายกว่าป่าแห่งที่สอง

3. ความหลากหลายทางนิเวศวิทยา (ecological diversity หรือ ecosystem diversity)

ในระบบนิเวศจะประกอบด้วยกลุ่มสิ่งมีชีวิตรวมถึงองค์ประกอบแวดล้อมที่แตกต่างกัน จะเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อกัน จึงทำให้สิ่งมีชีวิตต้องมีการปรับตัวทั้งทางกายภาพและทางชีวภาพเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศนั้นได้อย่างเหมาะสม ลักษณะความหลากหลายทางนิเวศวิทยาจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1) ความหลากหลายของถิ่นกำเนิด (habitat diversity) คือ ความแตกต่างของถิ่นกำเนิดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ในพื้นที่ป่าทางภาคเหนือของประเทศไทยมีทั้งที่ราบสูงและลำน้ำ ทำให้เกิดถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติหลายรูปแบบ เช่น ลำธาร ชายฝั่ง หน้าผา ถ้ำ ซึ่งในถิ่นกำเนิดลักษณะต่างๆ ก็จะมีสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่แตกต่างกัน เช่น ปลาและสัตว์เลื้อยคลานในลำธาร ช้างและควายป่าตามชายป่า เลียงผาและนกเหยี่ยวบนหน้าผาหรือค้ำควาในถ้ำ เป็นต้น เมื่อมีพายุฝนตกหนักเกิดน้ำป่าไหลบ่าจนทำให้ลำน้ำเปลี่ยนทิศทางและมีขนาดกว้างใหญ่มากขึ้น จะทำให้ความหลากหลายของถิ่นกำเนิดเดิมจะถูกทำลายลง และเกิดความหลากหลายของถิ่นกำเนิดใหม่ เกิดขึ้นในแนวลำน้ำใหม่ทดแทนแนวลำน้ำเดิมได้

2) ความหลากหลายของการแทนที่ (succession diversity) คือ การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายที่เกิดขึ้นจากระบบนิเวศเดิมถูกทำลายลงด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การเกิดปรากฏการทางธรรมชาติ ไฟป่า น้ำท่วม แผ่นดินไหว หรือการบุกรุกโดยมนุษย์เพื่อตัดไม้ทำลายป่า แผลวถางป่า เป็นต้น เมื่อระบบนิเวศหนึ่งถูกทำลายลงจะทำให้เกิดพื้นที่ว่างขึ้น และหากปล่อยพื้นที่ว่างนี้ทิ้งไว้

ก็จะเกิดการเปลี่ยนแปลงการแทนที่โดยสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ทำให้เกิดเป็นระบบนิเวศใหม่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เข้ามาอาศัยอยู่ก็จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจนกลายเป็นระบบนิเวศที่สมดุลเช่นเดิมได้

3) ความหลากหลายของภูมิประเทศ (landscape diversity) คือ ความหลากหลายที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากความแตกต่างของภูมิประเทศ โดยพื้นที่ใดมีความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำและอาหารมาก ก็ย่อมจะเป็นพื้นที่ที่มีสิ่งมีชีวิตหลากหลายประเภทมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำและอาหาร ตัวอย่างเช่น ป่าดิบชื้นและป่าดงดิบ ซึ่งเป็นป่าในเขตร้อนมีพืชขึ้นอยู่หลายชนิดและมีความชุ่มชื้นสูง ก็จะพบความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากกว่าในป่าสน ซึ่งเป็นป่าในเขตหนาวมีความชุ่มชื้นต่ำและมีพืชหลักคือต้นสนเท่านั้น

การคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่

สิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพของระบบนิเวศเป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ โดยในภาวะปกติสิ่งแวดล้อมต่างๆ เหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น สิ่งมีชีวิตต่างๆ จึงสามารถดำรงชีวิตได้โดยไม่ต้องมีการปรับตัวมากนัก

ในบางครั้งอาจมีปัจจัยบางประการเข้ามาทำให้สิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง จึงส่งผลให้สิ่งมีชีวิตต่างๆ ต้องมีการปรับตัวเพื่อการอยู่รอด หากสิ่งมีชีวิตใดไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปก็จะต้องล้มตายหรือจะต้องอพยพไปสู่ระบบนิเวศอื่น แต่หากสิ่งมีชีวิตชนิดใดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก็สามารถมีชีวิตรอดและดำรงเผ่าพันธุ์สืบต่อไปได้ เรียกกระบวนการที่สิ่งมีชีวิตสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี และสามารถอยู่รอดต่อไปได้ว่า การคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection)

วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตทุกชนิดทุกขณะ และทุกเวลา ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นซ้ำๆ จนดูเหมือน ไม่มีการเปลี่ยนแปลง การวิวัฒนาการนี้จะทำให้สิ่งมีชีวิตมีลักษณะบางอย่างแตกต่างไปจากสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน และหากลักษณะนั้นเป็นลักษณะที่มีความเหมาะสมต่อการอยู่รอดในธรรมชาติ ก็จะทำให้สิ่งมีชีวิตนั้นมีโอกาสรอดชีวิต และสามารถสืบพันธุ์ถ่ายทอดลักษณะที่ดีไปสู่รุ่นลูกหลานได้มากกว่า ดังนั้นเมื่อระยะเวลาผ่านไปเป็นเวลานาน สิ่งมีชีวิตก็จะสะสมลักษณะที่ดีต่อเนื่องกันมาเรื่อยๆ จนทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากสิ่งมีชีวิตเดิมในอดีตได้

นอกจากนี้ยังมีกลไกตามธรรมชาติอื่นๆ ที่มีผลทำให้เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ขึ้นได้ เช่น การระเบิดของภูเขาไฟ การแยกตัวของแผ่นดิน และการเกิดภัยธรรมชาติต่างๆ ที่ส่งผลให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตแยกออกจากกันไป จนไม่สามารถกลับมารวมกลุ่มกันได้อีก กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่แยกออกจากกันจะมีการปรับตัวเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ที่แตกต่างกัน

จึงกลายเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะแตกต่างกันสองชนิดที่ไม่สามารถกลับมาผสมพันธุ์และสืบพันธุ์กันได้อีก

✚ เสริมความรู้ชีววิทยา

- จากฟอสซิลพบยุคเริ่มต้นของสิ่งมีชีวิตเกิดที่ทะเล มหาสมุทร
- วิวัฒนาการของจิงโจ้ออสเตรเลียและopossum ที่อเมริกาเกิดจากภูมิศาสตร์
- สิ่งมีชีวิตจำพวก Homo sp. มีลักษณะพิเศษกว่าสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เพราะสร้างเครื่องมือเครื่องใช้ได้

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่ กลุ่มที่.....

แบบฝึกหัดที่ 2

เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity)

1. นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ใดบ้างที่จะส่งผลให้ลดโอกาสการสืบพันธุ์ และการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าระดับความหลากหลายทั้ง 3 ระดับ คือ 1) ความหลากหลายของพันธุกรรม
2) ความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต 3) ความหลากหลายทางนิเวศวิทยามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่ กลุ่มที่.....

5. เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในพื้นที่หนึ่ง จะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่บริเวณนั้นอย่างไร



แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก

1. คำว่า species หมายถึงข้อใด
 - ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มี gene pool ของประชากรมาจากบรรพบุรุษเดียวกัน
 - ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ร่วมในประชากรเดียวกัน
 - ค. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกัน
 - ง. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีแหล่งที่อยู่อาศัยแหล่งเดียวกัน

2. ข้อความใดถูกต้อง
 - ก. วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทำให้เกิดมิวเทชัน
 - ข. การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมไม่จัดเป็นมิวเทชัน
 - ค. มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงของยีนที่มีผลต่อลักษณะทางพันธุกรรม
 - ง. การเป็นมะเร็งที่ผิวหนังเกิดจากการมิวเทชันของเซลล์สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้

3. คำอธิบายเกี่ยวกับมิวเทชันข้อใดถูกต้อง
 - 1) ถ้าเกิดกับแม่แล้วจะต้องถ่ายทอดไปยังลูกเสมอ
 - 2) ต้องทำการชักนำด้วยสารเคมีหรือรังสีต่างๆ
 - 3) เป็นการเปลี่ยนแปลงในระดับยีน ลักษณะที่แสดงออกจะผิดไปจากเดิม
 - 4) เกิดขึ้นได้ทั้งกับเซลล์ร่างกายและกับเซลล์สืบพันธุ์

ก. 1), 2)	ข. 2), 3)
ค. 4), 3)	ง. 1), 4)

4. ข้อใดไม่ใช่เหตุผลที่ทำให้ยีนที่ได้จากมิวเทชันยังคงอยู่ในประชากรของสิ่งมีชีวิต


ก. มีสมบัติที่ดีกว่าเดิม	ข. สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกต่อไปได้
ค. เมื่อเกิดแล้วสามารถอยู่ได้ตลอดไป	ง. ยีนนี้ให้ลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

5. ถ้าสิ่งมีชีวิต A จัดอยู่ในสปีชีส์ (species) เดียวกับสิ่งมีชีวิต B แสดงว่าสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นอย่างไร
- ก. มีรูปร่างลักษณะภายนอกเหมือนกัน ข. มีอวัยวะที่เป็นโครงสร้างโฮโมโลกัสกัน
ค. ผสมพันธุ์กันแล้วให้ลูก ได้จำนวนมาก ง. ปกติได้ลูกหลานที่ไม่เป็นหมัน
6. วิธีการดีที่สุดในการศึกษาการจำแนกสิ่งมีชีวิตคือข้อใด
- ก. จำลักษณะสำคัญเด่นชัดของสิ่งมีชีวิตได้
ข. รู้และเข้าใจรายละเอียดโครงสร้างสิ่งของสิ่งมีชีวิต
ค. รู้ชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตให้มาก ๆ
ง. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะสำคัญระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ
7. ประชากรในเชิงวิวัฒนาการหมายถึงกลุ่มของสิ่งมีชีวิตในข้อใด
- ก. เป็นชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ด้วยกัน
ข. เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน แต่อาศัยอยู่ต่างที่กัน
ค. เป็นสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อยู่ร่วมกัน
ง. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อยู่อาศัยในบริเวณเดียวกันในระยะเวลาหนึ่ง
8. สิ่งมีชีวิตจำพวก Homo sp. มีลักษณะพิเศษกว่าสัตว์อื่น ๆ อย่างไร
- ก. มีสมองใหญ่ ข. มีนิ้วมืองอได้
ค. สร้างเครื่องมือเครื่องใช้ได้ ง. เดินสองขาได้
9. ลักษณะของจิงโจ้ที่ออสเตรเลีย และ opossum ที่อเมริกา สนับสนุนหลักฐานใดที่จะทำให้เกิดวิวัฒนาการ
- ก. การเติบโตของเอมบริโอ ข. ซากของอวัยวะ
ค. ภูมิศาสตร์ ง. ฟอสซิล
10. จากฟอสซิลพบว่า ยุคเริ่มต้นของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นที่ใด
- ก. บก ข. ทะเลมหาสมุทร
ค. อากาศ ง. ทะเลและบก

เฉลย

แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ

ข้อที่	คำตอบข้อ
1	ก
2	ก
3	ก
4	ก
5	ง
6	ง
7	ก
8	ก
9	ก
10	ข



ภาคผนวก จ

คะแนนสอบแบบ STAD รายบุคคล

ตารางที่ 11 คะแนนสอบแบบ STAD รายบุคคล

เลขที่	คะแนนฐาน หรือ คะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1	คะแนนทดสอบ ย่อยครั้งที่ 2	คะแนนพัฒนาการ
1	7	9	20
2	7	10	30
3	6	8	20
4	8	7	10
5	9	10	30
6	7	8	20
7	8	7	10
8	7	8	20
9	8	7	10
10	9	8	10
11	6	7	20
12	8	6	10
13	8	8	20
14	6	9	30
15	8	10	30
16	7	8	20
17	7	9	20
18	8	9	20
19	9	7	10
20	6	8	20
21	7	10	30
22	7	8	20
23	8	8	20
24	8	9	20
25	8	9	20

ตารางที่ 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนฐาน หรือ คะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1	คะแนนทดสอบ ย่อยครั้งที่ 2	คะแนนพัฒนาการ
26	9	8	10
27	7	7	20
28	7	9	20
29	7	7	20
30	8	8	20
31	7	8	20
32	7	9	20
33	9	5	0
34	9	8	10
35	7	8	20
36	7	8	20
37	7	8	20
38	6	9	30
39	7	8	20
40	7	7	20
41	8	7	10
42	6	8	20
43	7	6	10
44	7	7	20
45	6	7	20
46	6	8	20
47	7	7	20
48	7	8	20
49	7	9	20
50	8	7	10

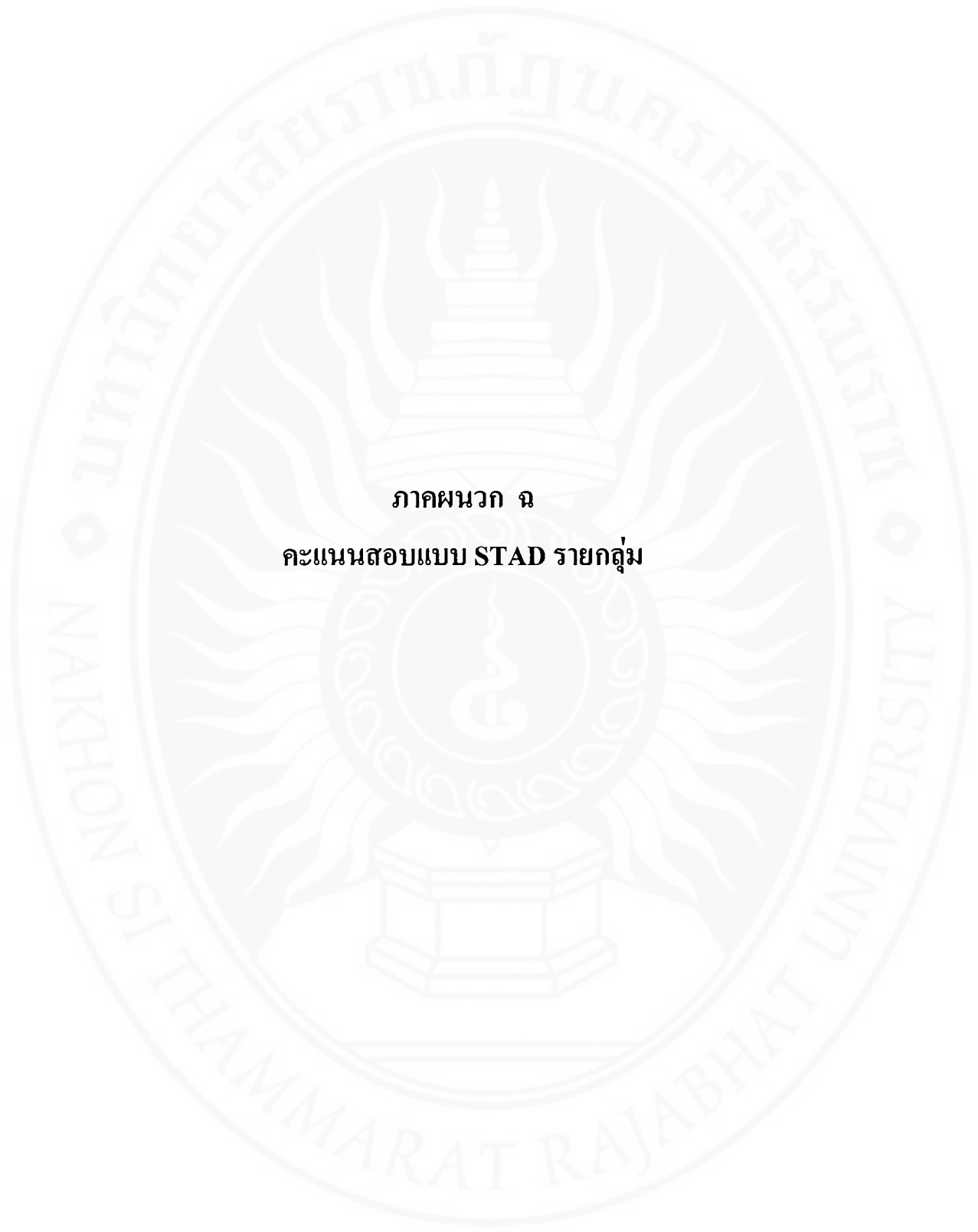
ตารางที่ 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนฐาน หรือ คะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1	คะแนนทดสอบย่อย ครั้งที่ 2	คะแนนพัฒนาการ
51	8	6	10
52	6	6	20
53	8	7	10
54	6	7	10
55	7	6	20

การคิดคะแนนพัฒนาการ

- คะแนนฐาน คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลครั้งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
- คะแนนทดสอบย่อย คือ คะแนนทดสอบย่อยรายบุคคลครั้งที่ 1-4
- คะแนนพัฒนาการ คือ คะแนนทดสอบย่อยเปรียบเทียบกับคะแนนฐานดังนี้

คะแนนทดสอบย่อย	คะแนนพัฒนาการ
ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 2 คะแนน	0
ต่ำกว่าคะแนนฐานไม่เกิน 2 คะแนน	10
เท่ากับหรือมากกว่าคะแนนฐานไม่เกิน 2 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนฐาน 2 คะแนน ขึ้นไป	30
ได้คะแนนเต็มโดยไม่พิจารณาคะแนนฐาน	30



ภาคผนวก ฉ

คะแนนสอบแบบ STAD รายกลุ่ม

ตารางที่ 12 คะแนนสอบแบบ STAD รายกลุ่ม

กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
1	5	30
	14	30
	28	20
	49	20
	54	10
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		22
ลำดับที่ของกลุ่ม		1
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
2	2	30
	16	20
	38	30
	45	20
	52	20
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		24
ลำดับที่ของกลุ่ม		2
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
3	9	10
	19	10
	30	20
	35	20
	36	20
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		16
ลำดับที่ของกลุ่ม		5

ตารางที่ 12 (ต่อ)

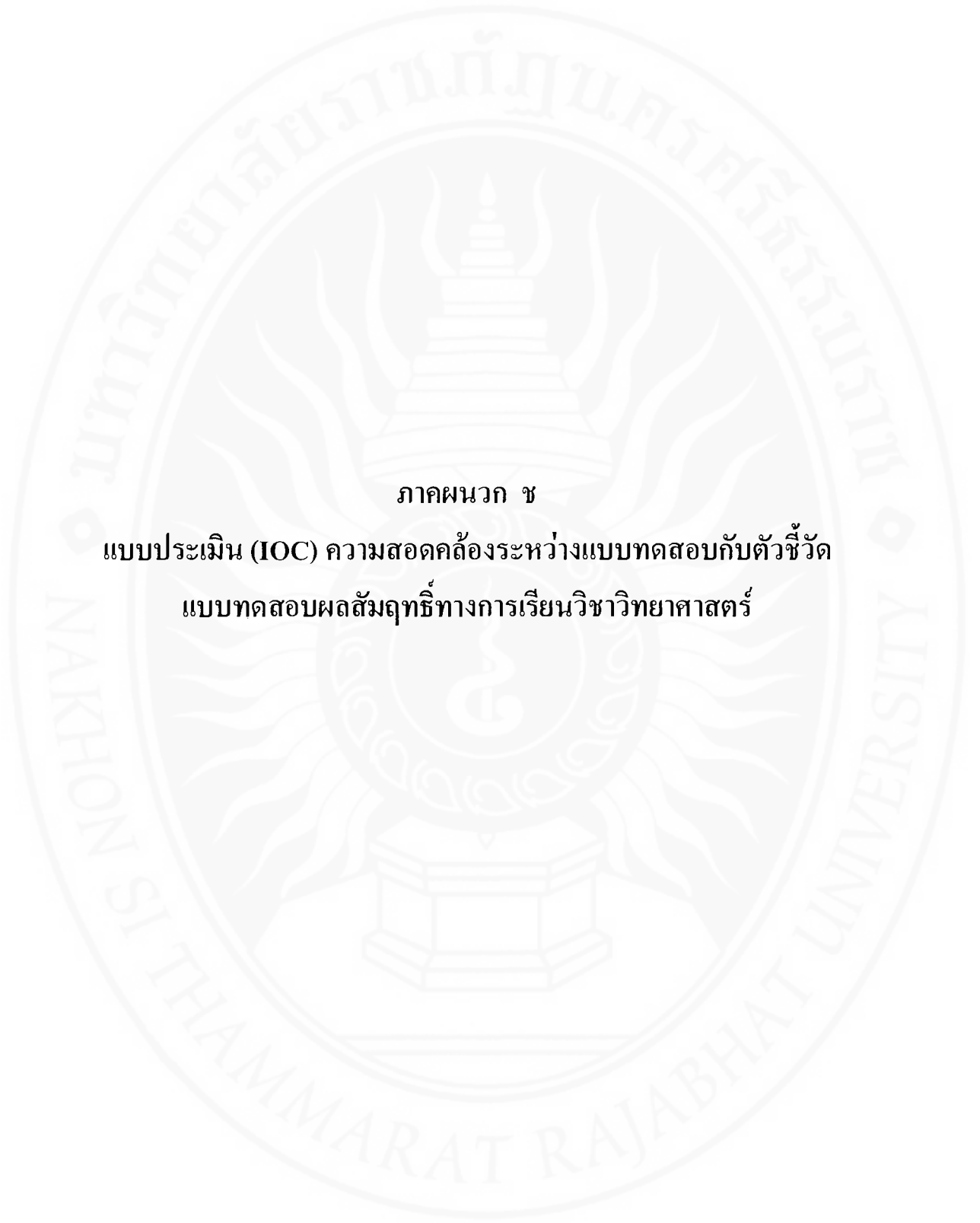
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
4	11	20
	24	20
	26	10
	31	20
	50	10
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		16
ลำดับที่ของกลุ่ม		5
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
5	3	20
	12	10
	20	20
	27	20
	39	20
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		18
ลำดับที่ของกลุ่ม		4
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
6	6	20
	13	20
	22	20
	34	10
	37	20
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		18
ลำดับที่ของกลุ่ม		4

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
7	8	20
	42	20
	44	20
	47	20
	51	10
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		18
ลำดับที่ของกลุ่ม		4
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
8	1	20
	25	20
	32	20
	33	0
	48	20
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		16
ลำดับที่ของกลุ่ม		5
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
9	7	10
	18	20
	29	20
	41	10
	55	20
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		16
ลำดับที่ของกลุ่ม		5

ตารางที่ 12 (ต่อ)

กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
10	10	10
	21	30
	40	20
	43	10
	53	10
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		16
ลำดับที่ของกลุ่ม		5
กลุ่มที่	เลขที่	คะแนนพัฒนาการ
11	4	10
	15	30
	17	20
	23	20
	46	20
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม		20
ลำดับที่ของกลุ่ม		3



ภาคผนวก ช

แบบประเมิน (IOC) ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบประเมิน (IOC) ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

คำชี้แจง

1. ผู้ประเมิน คือ ผู้เชี่ยวชาญ
2. ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังต่อไปนี้
 ถ้ากา ✓ ลงในช่อง +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัดที่ระบุไว้
 ถ้ากา ✓ ลงในช่อง 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตรงตามตัวชี้วัดที่ระบุไว้
 ถ้ากา ✓ ลงในช่อง -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดไม่ตรงตามตัวชี้วัดที่ระบุไว้

ตารางที่ 13 ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด (IOC)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
1. อธิบายการเกิด ความหลากหลายในระบบนิเวศได้	1. ข้อใดคือระบบนิเวศ			
	ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่			
	ข. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่			
	ค. กลุ่มผู้ผลิตกับแหล่งที่อยู่			
	ง. กลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	2. แหล่งที่อยู่มีความหมายตรงกับข้อใด			
	ก. กาฝากเกาะอยู่บนต้นมะม่วงเป็นจำนวนมาก			
	ข. ชายคาบ้านหลังหนึ่งมดดำ มดแดงเป็นจำนวนมาก			
	ค. นกนางแอ่นอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ที่ปากพญางิ้วหวัด นครศรีธรรมราช			
ง. ปลาตีน ปู ก้ามกาม และหอยหลอด ชอบอาศัยอยู่ตามป่าชายเลนที่มีดินโคลงและอาหารอุดมสมบูรณ์				
(วัดความรู้ ความจำ)				

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	3. องค์ประกอบสำคัญและจำเป็นที่สุดของระบบนิเวศคือ			
	ก. ความสัมพันธ์กันระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค			
	ข. ผู้ผลิตและผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารที่อยู่ร่วมกัน			
	ค. วัฏจักรของสารและการถ่ายทอดพลังงาน			
	ง. พืชสีเขียวและปรสิต			
	(วัดความเข้าใจ)			
	4. ข้อใด <u>ไม่</u> จัดเป็นระบบนิเวศ			
	ก. ขอนไม้ที่ล้มอยู่ในป่ามีเฟินและเห็ดขึ้นอยู่หลายชนิด			
	ข. ต้นไทรใหญ่ในป่ามีนกอยู่หลายชนิดเพราะเป็นแหล่งอาหารของนก			
	ค. ต้นข้าวในนาข้าวเป็นผู้ผลิตส่วนหนูและงูเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ			
	ง. หมู่บ้านพุกทวาริลล์ มีบ้าน 40 หลัง มีสวนสาธารณะ และสโมสรกีฬากลางสำหรับคนในหมู่บ้าน 400 คน			
	(วัดความเข้าใจ)			
	5. ข้อใดเป็นสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพทั้งหมด			
	ก. ป่าไม้ ต้นผักขม ผีเสื้อ แสงแดด			
	ข. พืช สัตว์ มนุษย์ น้ำ			
	ค. ดิน น้ำ อากาศ แสงอาทิตย์			
	ง. ต้นหญ้า จิ้งหรีด แมลงวัน เชื้อแบคทีเรีย			
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	6. โข่อาหารข้อใดถูกต้อง ก. นก → เพลี้ยอ่อน → มดแดง — ต้นมะม่วง ข. ต้นมะม่วง → มดแดง — เพลี้ยอ่อน — นก ค. ต้นมะม่วง → เพลี้ยอ่อน — มดแดง → นก ง. เพลี้ยอ่อน → มดแดง — นก — ต้นมะม่วง (วัดความเข้าใจ)			
	7. ข้อมูลในข้อใดไม่จำเป็นต้องใช้ในการสำรวจระบบนิเวศบนบกในโรงเรียน ก. สำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไปบริเวณโรงเรียน เช่น ฝุ่น ขยะ และลักษณะของเนื้อดินบริเวณนั้น ข. สำรวจสภาพแวดล้อมภายในบ้านและจำนวนบ้านโรงเรียน ค. ศึกษาสิ่งมีชีวิตในโรงเรียนและความหนาแน่นประชากรของสิ่งแวดล้อม ง. วัดอุณหภูมิและค่า pH ของดินในบริเวณโรงเรียนของดินชั้นบนและระดับลึกลงไป (วัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)			
2. อธิบายองค์ประกอบของระบบนิเวศแบบต่างๆ ได้	8. ระบบนิเวศแบบทะเลทราย มีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยแตกต่างกันไปจากระบบนิเวศอื่นๆ ข้อความใดที่ไม่เป็นจริง ก. กำหนดพฤติกรรมในการออกล่าเหยื่อและอาหารของสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นแบบกลางคืน ข. จำกัดชนิดและจำนวนสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดที่อาศัยอยู่ให้มีน้อยชนิด และแต่ละชนิดมีจำนวนมาก ค. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่มีการปรับตัวในด้านรูปร่างลักษณะภายนอก ง. สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่มีการปรับตัวในด้านการทำงานของระบบอวัยวะหรือสรีรวิทยา (วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	9. เหตุใดซากพืชซากสัตว์ระบบนิเวศป่าพรุสลายตัวยาก			
	ก. ความเป็นกรดของน้ำที่ท่วมขังอยู่			
	ข. มีการทับถมกันมากของซากต่างๆ			
	ค. มีอากาศที่หนาวเย็นสลับร้อน			
	ง. ความเป็นเบสของน้ำที่ขังอยู่			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	10. ระบบนิเวศในบริเวณใด ที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมากที่สุด			
	ก. ป่าฝนเขตร้อนในแถบศูนย์สูตร			
	ข. ป่าเขตอบอุ่นในทวีปออสเตรเลีย			
	ค. ทุ่งหญ้าสะวันนาในทวีปแอฟริกา			
	ง. ป่าเขตทุนดราซึ่งมีน้ำแข็งปกคลุม			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	11. ข้อใดไม่ใช่วิธีการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศป่าชายเลน			
	ก. พืชมีรากค้ำจุน และรากอากาศ			
	ข. เมล็ดพืชงอกตั้งแต่อยู่บนต้นแม่ เมื่อหล่นสู่พื้นก็เจริญได้ทันที			
	ค. ปลาตีนพัฒนาครีบก้นให้มีความแข็งแรงสามารถใช้เดินแทนการว่ายน้ำ			
	ง. พืชซึ่งพัฒนาเมล็ดให้มีน้ำหนักรากเบา และมีขนช่วยให้ลมสามารถพัดไปได้ไกล			
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	12. ข้อใดจัดเป็นระบบนิเวศที่มีขนาดใหญ่ที่สุด			
	ก. ระบบนิเวศโลก			
	ข. ระบบนิเวศบนบก			
	ค. ระบบนิเวศป่าชายเลน			
	ง. ระบบนิเวศในแหล่งน้ำ			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	13. สิ่งที่สามารถบ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศแหล่งน้ำเค็มคืออะไร			
	ก. หาดทราย	ข. หาดหิน		
	ค. แนวปะการัง	ง. ร่องน้ำลึก		
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	14. ป่าประเภทใด ที่เป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธาร			
	ก. ป่าดิบชื้น	ข. ป่าดิบเขา		
	ค. ป่าชายเลน	ง. ป่าเบญจพรรณ		
	(วัดความรู้ ความจำ)			
3. อธิบายการเกิดดุลยภาพของระบบนิเวศ	15. การหมุนเวียนของธาตุคาร์บอนอาจเสียสมดุลได้จากกระบวนการในข้อใด			
	ก. การหายใจของสิ่งมีชีวิต			
	ข. การใช้พลังงานฟอสซิล			
	ค. การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช			
	ง. การย่อยสลายอินทรีย์สารโดยแบคทีเรีย			
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
16.	ข้อใดไม่ใช่บทบาทของแบคทีเรียต่อการหมุนเวียนไนโตรเจน			
	ก. ให้พลังงานที่จำเป็นต่อการหมุนเวียนธาตุไนโตรเจน			
	ข. เปลี่ยนไนโตรเจนให้อยู่ในรูปที่นำไปใช้ประโยชน์ได้			
	ค. เป็นผู้สลายอินทรีย์สารต่างๆ ให้ได้ไนโตรเจนอิสระกลับสู่บรรยากาศ			
	ง. ทำให้มีการหมุนเวียนของธาตุไนโตรเจนจากภายนอกเข้าสู่สิ่งมีชีวิตและกลับคืนสู่สภาพธรรมชาติ			
	(วัดความเข้าใจ)			
17.	การหมุนเวียนธาตุชนิดใดมีต้นกำเนิดมาจากหิน			
	1) ไนโตรเจน	2) ฟอสฟอรัส		
	3) คาร์บอน	4) กำมะถัน		
	ก. 1), 2)	ข. 3), 4)		
	ค. 1), 3)	ง. 2), 4)		
	(วัดความรู้ ความจำ)			
18.	เมื่อเกิด climax community แล้วจะเกิดเหตุการณ์ในข้อใด			
	1) มวลชีวภาพ (biomass) ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะมากขึ้น			
	2) สายใยอาหาร (food web) ที่ปรากฏจะซับซ้อนมากขึ้น			
	3) ความสมดุลของสิ่งมีชีวิตมากขึ้น สัมพันธ์กับภาวะล่าเหยื่อ			
	ก. 1)	ข. 1), 2)		
	ค. 1), 3)	ง. 1), 2), 3)		
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
19. ถ้ามีปรอทปนเปื้อนบริเวณป่าชายเลน จะกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดใดมากที่สุด	ก. นกกินปลา ข. หอยแมลงภู่	จ. ปูก้ามดาบ ง. ปลาตีน		
	(วัดความเข้าใจ)			
20. ข้อใด <u>ไม่ถูกต้อง</u>				
ก. แร่ธาตุและสารต่างๆ หมุนเวียนอยู่เป็นวัฏจักรในระบบนิเวศในปริมาณไม่จำกัด				
ข. การหมุนเวียนสารต่างๆ ในระบบนิเวศ จำเป็นต้องอาศัยกลุ่มผู้ย่อยสลาย				
ค. แหล่งของสารต่างๆ ในระบบนิเวศ เริ่มต้นมาจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ				
ง. ในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอดพลังงานและมีการหมุนเวียนของสารต่างๆ ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต				
	(วัดความรู้ ความจำ)			
21. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> สาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น				
ก. ปริมาณแก๊สโอโซนเพิ่มขึ้น				
ข. ปริมาณแก๊สมีเทนเพิ่มขึ้น				
ค. ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น				
ง. ปริมาณแก๊สคลอโรฟลูออโรคาร์บอนเพิ่มขึ้น				
	(วัดความรู้ความจำ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	22. ข้อใดกล่าวถูกต้อง			
	ก. การหมุนเวียนของสารทุกชนิดในระบบนิเวศต้องผ่านโซ่อาหาร			
	ข. ธาตุฟอสฟอรัสมีการหมุนเวียนในรูปของแข็ง ของเหลว และแก๊ส			
	ค. การหมุนเวียนของธาตุไนโตรเจนกลับสู่บรรยากาศต้องอาศัยกระบวนการย่อยสลาย			
	ง. การนำไม้ที่ได้จากการปลูกป่ามาเป็นเชื้อเพลิงเป็นการรักษาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศให้คงที่			
	(วัดความรู้ความจำ)			
4. อธิบายการเปลี่ยนแปลงการแทนที่ได้	23. ข้อใดถูกต้องกล่าวในเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่จนเกิดสังคมสิ่งมีชีวิตขั้นสุดในพื้นที่ที่เคยทำไร่แล้วปล่อยให้รกร้าง			
	ก. การเปลี่ยนแปลงแทนที่ที่เกิดขึ้นเป็นแบบปฐมภูมิ			
	ข. สิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอยู่ก่อนมักจะเป็นมอสและไลเคนส์			
	ค. สังคมสิ่งมีชีวิตขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้นจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงอีก			
	ง. จำนวนสปีชีส์ของไม้ยืนต้น ในบริเวณนั้นจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	24. ระบบนิเวศจะดำรงอยู่ <u>ไม่ได้</u> ถ้าขาดกระบวนการใด			
	1) การถ่ายทอดพลังงาน (energy flow)			
	2) วัฏจักรสาร (nutria cycling)			
	3) การเปลี่ยนแปลงการแทนที่ (ecological succession)			
	ก. 1)	ข. 2)		
	ค. 1), 2)	ง. 1), 2), 3)		
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
25. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้ได้ทองทะเลเล็กไม่ค่อยมีสิ่งมีชีวิต				
1) กระแสน้ำ	2) อุณหภูมิ			
3) แสงสว่าง	4) แร่ธาตุ			
ก. 1), 2)	ข. 1), 3)			
ค. 3), 4)	ง. 2), 3)			
(วัดความเข้าใจ)				
26. สิ่งมีชีวิตที่สามารถเกิดขึ้นบนแผ่นดินใหญ่หลังจากที่เกิดไฟไหม้ป่าอยู่เป็นเวลานาน เรียงตามลำดับ คือข้อใด				
ก. ฟรุติโคสไลเคนส์, คริสโตสสไลเคนส์, มอส				
ข. คริสโตสสไลเคนส์, โพลีออสไลเคนส์, มอส				
ค. ฟรุติโคสไลเคนส์, มอส, เฟิน				
ง. ฟรุติโคสไลเคนส์, เฟิน, หญ้า				
(วัดความรู้ ความจำ)				
27. สิ่งมีชีวิตกลุ่มแรกที่เป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในภูมิภาคที่แห้งแล้งคือข้อใด				
ก. สปอร์ของโพรโทซัวสามารถทนต่อความแห้งแล้งนาน				
ข. มอสเกาะอยู่เป็นกลุ่มหนาแน่นทำให้เก็บความชื้นได้ดี				
ค. ไลเคนส์สามารถเจริญเติบโตได้บนดินหรือหินแห้งๆ				
ง. พืชที่มีเมล็ดที่มีโครงสร้างช่วยให้กระจายไปได้ไกลๆ				
(วัดความรู้ ความจำ)				

ตารางที่ 13 ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	<p>28. “เมื่อหมดฤดูเก็บเกี่ยวข้าว ชาวนาทำการเผาซังข้าวในนาให้หมด ช่วงระยะเวลาต่อมาผีชีพวกผักนึ่งนา ผักเบี้ย โคลกกระสุนเริ่มขึ้นประปรายตามลำคับและขยายแผ่ออกจนเต็มผืนนา” ข้อความดังกล่าวหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. ระบบนิเวศ</p> <p>ข. การเปลี่ยนแปลงการแทนที่</p> <p>ค. การให้ปุ๋ยโดยอาศัยหลักธรรมชาติ</p> <p>ง. การทำลายศัตรูข้าวที่ตกค้างในดินก่อนการเพาะปลูกครั้งใหม่</p> <p>(วัดความเข้าใจ)</p>			
	<p>29. เมื่อครั้งที่ประเทศออสเตรเลียได้รับความเสียหายจากไฟไหม้ป่าและน้ำท่วมคาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของพืชชนิดใดเกิดขึ้นในบริเวณป่าที่ถูกไฟไหม้</p> <p>ก. มอสและเฟิน</p> <p>ข. หญ้า</p> <p>ค. ไม้ล้มลุก</p> <p>ง. ป่าสน</p> <p>(วัดความเข้าใจ)</p>			
<p>5. อธิบายความหลากหลายทางพันธุกรรมได้</p>	<p>30. คำว่า species หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มี gene pool ของประชากรมาจากบรรพบุรุษเดียวกัน</p> <p>ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ร่วมในประชากรเดียวกัน</p> <p>ค. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกัน</p> <p>ง. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีแหล่งที่อยู่อาศัยแหล่งเดียวกัน</p> <p>(วัดความเข้าใจ)</p>			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	31. กลัวยหอมไม่มีเมล็ดอย่างกล้วยป่าและกล้วยตานีเนื่องจากข้อใด			
	ก. สถานที่ปลูกไม่ใช่ป่า จึงปรับตามสภาพแวดล้อมใหม่			
	ข. เกิดจีนมิวเทชันทำให้เป็นหมัน			
	ค. เกิดการเปลี่ยนแปลงโครโมโซมบางแห่ง			
	ง. เกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนชุดโครโมโซม			
	(วัดความเข้าใจ)			
	32. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง			
	ก. วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทำให้เกิดมิวเทชัน			
	ข. เปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมไม่จัดเป็นมิวเทชัน			
	ค. มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงของยีนที่มีผลต่อลักษณะทางพันธุกรรม			
	ง. การเป็นมะเร็งที่ผิวหนังเกิดจากการมิวเทชันของเซลล์สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	33. คำอธิบายเกี่ยวกับมิวเทชันข้อใดถูกต้อง			
	1) ถ้าเกิดกับแม่แล้วจะต้องถ่ายทอดไปยังลูกเสมอ			
	2) ต้องทำการชักนำด้วยสารเคมีหรือรังสีต่างๆ			
	3) เป็นการเปลี่ยนแปลงในระดับยีน ลักษณะที่แสดงออกจะผิดไปจากเดิม			
	4) เกิดขึ้นได้ทั้งกับเซลล์ร่างกายและกับเซลล์สืบพันธุ์			
	ก. 1), 2)		ข. 2), 3)	
	ค. 4), 3)		ง. 1), 4)	
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	34. ข้อใดไม่ใช่เหตุผลที่ทำให้ยีนที่ได้จากมิวเทชันยังคงอยู่ในประชากรของสิ่งมีชีวิต			
	ก. มีสมบัติที่ดีกว่าเดิม			
	ข. สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกต่อไปได้			
	ค. เมื่อเกิดแล้วสามารถอยู่ได้ตลอดไป			
	ง. ยีนนี้ให้ลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
6. อธิบายความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิต	35. ถ้าสิ่งมีชีวิต A จัดอยู่ในสปีชีส์ (species) เดียวกับสิ่งมีชีวิต B แสดงว่าสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นอย่างไร			
	ก. มีรูปร่างลักษณะภายนอกเหมือนกัน			
	ข. มีอวัยวะที่เป็นโครงสร้างโฮโมโลกัสกัน			
	ค. ผสมพันธุ์กันแล้วให้ลูกได้จำนวนมาก			
	ง. ปกติได้ลูกหลานที่ไม่เป็นหมัน			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	36. วิธีที่ดีที่สุดในการศึกษาการจำแนกสิ่งมีชีวิตคือข้อใด			
	ก. จำลักษณะสำคัญเด่นชัดของสิ่งมีชีวิตได้			
	ข. รู้และเข้าใจรายละเอียดโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต			
	ค. รู้ชื่อสามัญและชื่อวิทยาศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตให้มากๆ			
	ง. ศึกษาเปรียบเทียบลักษณะสำคัญระหว่างสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ			
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	37. ข้อใดไม่ใช่ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตแรกของโลก			
	ก. เป็นเซลล์ขนาดเล็ก			
	ข. มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน			
	ค. สังเคราะห์ด้วยแสงไม่ได้			
	ง. เพิ่มจำนวนโดยการแบ่งตัว			
	(วัดความเข้าใจ)			
7. อธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติและการเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่	38. วิวัฒนาการตามแนวคิดของ Darwin ยึดหลักเกี่ยวกับข้อใด			
	ก. หลักการเกี่ยวกับการแปรผัน (variation) ของสิ่งมีชีวิต			
	ข. หลักการเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ (multiplication) ของสิ่งมีชีวิต			
	ค. หลักการเกี่ยวกับการคัดเลือกพันธุ์ (selection) ของสิ่งมีชีวิต			
	ง. ถูกทุกข้อ			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	39. ประชากรในเชิงวิวัฒนาการหมายถึงกลุ่มของสิ่งมีชีวิตในข้อใด			
	ก. เป็นชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ด้วยกัน			
	ข. เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน แต่อาศัยอยู่ต่างที่กัน			
	ค. เป็นสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อยู่ร่วมกัน			
	ง. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อยู่อาศัยในบริเวณเดียวกันในระยะเวลาหนึ่ง			
	(วัดความรู้ ความจำ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
7. อธิบายการคัดเลือกโดยธรรมชาติและ การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่	40. สิ่งมีชีวิตจำพวก <i>Homo sp.</i> มีลักษณะพิเศษกว่าสัตว์อื่นๆ อย่างไร ก. มีสมองใหญ่ ข. มีนิ้วมืองอได้ ค. สร้างเครื่องมือเครื่องใช้ได้ ง. เดินสองขาได้ (วัดความรู้ ความจำ)			
	41. ข้อใดเป็นการเรียงลำดับตัวแทนของกลุ่มสิ่งมีชีวิต ตามหลักวิวัฒนาการ ได้ถูกต้อง ก. ค้างคาว ปลา ลูกอ๊อด นก ข. ปลา ลูกอ๊อด นก ค้างคาว ค. ลูกอ๊อด นก ค้างคาว ปลา ง. นก ค้างคาว ปลา ลูกอ๊อด (วัดความเข้าใจ)			
	42. คู่ของสัตว์ในข้อใดมีความใกล้ชิดทางวิวัฒนาการมากที่สุด ก. นกกับแมลง ข. หมึกกับหอย ค. ฟองน้ำกับดาวทะเล ง. หนอนตัวกลมกับหนอนตัวแบน (วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	43. ลักษณะของจิงโจ้ที่ออสเตรเลีย และ opossum ที่อเมริกา สนับสนุนหลักฐานใดที่จะทำให้เกิดวิวัฒนาการ			
	ก. การเติบโตของเอมบริโอ			
	ข. ซากของอวัยวะ			
	ค. ภูมิศาสตร์			
	ง. ฟอสซิล			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	44. จากฟอสซิลพบว่า ยุคเริ่มต้นของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นที่ใด			
	ก. บก		ข. ทะเลมหาสมุทร	
	ค. อากาศ		ง. ทะเลและบก	
	(วัดความรู้ ความจำ)			
8. อธิบาย ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้	45. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ที่อยู่ร่วมกันแบบ commensalism			
	เทียบได้กับข้อใดกำหนดให้ว่า เครื่องหมาย			
	+ แทนการได้ประโยชน์			
	- แทนการเสียประโยชน์			
	0 แทนการเสมอไม่ได้ประโยชน์ไม่เสียประโยชน์			
	ก. +,0		ข. +,+	
	ค. -,0		ง. -,-	
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	46. สิ่งใดต่อไปนี้ทำหน้าที่เป็นผู้ผลิต (producer) ในระบบนิเวศแบบที่เป็นบ่อเลี้ยงปลา			
	ก. ปลา		ข. ไรน้ำ	
	ค. สาหร่าย		ง. แบคทีเรีย	
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	47. สิ่งประกอบที่สำคัญและจำเป็นที่สุดใน ecosystem ได้แก่ ข้อใด ก. ผู้ผลิตและผู้บริโภค ข. พลังงานแสงและสังเคราะห์ด้วยแสง ค. แบคทีเรียและพืชสีเขียว ง. วัฏจักรของสารและการถ่ายทอดพลังงาน (วัดความรู้ความจำ)			
	48. เมื่อผู้ผลิตในระบบนิเวศตายหมด จะเกิดเหตุการณ์อย่างไร กับสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้ ก. ตายทันที ข. จะมีชีวิตอยู่ระยะหนึ่ง ค. จะปรับตัวให้อยู่ได้ตามปกติ ง. จะมีการปรับตัวให้สร้างอาหารเองได้ (วัดความเข้าใจ)			
	49. สุภายิต “นำมาปลากินมด นำลคมดกินปลา” แสดงให้เห็น ถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตข้อใด ก. ห่วงโซ่อาหาร ข. สายใยอาหาร ค. ภาวะพึ่งพากัน ง. ภาวะอิงอาศัย (วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	50. ข้อใดที่แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะที่สิ่งมีชีวิต ได้รับประโยชน์ร่วมกัน			
	ก. กล้วยไม้เกิดอยู่บนต้นตะโก			
	ข. ซีแอนติโมนีเกาะติดบนเปลือกหอยปูเสฉวน			
	ค. โพรโทซัวอยู่ในลำไส้ของปลวก			
	ง. กบกินแมลง			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	51. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศข้อใด ที่มีบทบาทควบคุมสมดุลของจำนวนประชากรสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติมากที่สุด			
	ก. ภาวะมีปรสิต	ข. ภาวะอิงอาศัย		
	ค. การล่าเหยื่อ	ง. ภาวะที่ต้องพึ่งพา		
	(วัดความเข้าใจ)			
	52. สภาพของระบบนิเวศในข้อใดที่นับได้ว่ามีความสมบูรณ์มากที่สุด			
	ก. ผู้ล่ามีจำนวนน้อยและสัตว์กินพืชมีจำนวนมาก			
	ข. มีเฉพาะผู้ผลิตและผู้บริโภคลำดับที่หนึ่ง			
	ค. มีสัตว์กินพืชน้อยและมีผู้ล่าจำนวนมาก			
	ง. ผู้ผลิตและผู้บริโภคหลายลำดับชั้นและมีสัตว์กินพืชจำนวนมาก			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	53. สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางสำคัญในการถ่ายทอดพลังงานมากที่สุด			
	ก. งู	ข. นก		
	ค. เพลี้ย	ง. ผลน้อยหน้า		
	(วัดความรู้ ความจำ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	54. เหาดลามเกาะอยู่บนปลาฉลามเป็นลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตเช่นเดียวกับข้อใด ก. ต่อไทรกับไทร ข. ต้นกาฝากและต้นมะม่วง ค. ต้นพลูด่างและต้นมะม่วง ง. ไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่ว (วัดความเข้าใจ)			
	55. ในลำไส้ปลวกไม่มีน้ำย่อยสำหรับย่อยเซลลูโลสแต่ปลวกก็ยังคงได้อาหารจากการกินเชื้อกระดาศเห็ดไม้ ทั้งนี้เป็นเพราะอะไร ก. ลำไส้ปลวกมีแบคทีเรียที่สร้างน้ำย่อย ย่อยเนื้อไม้ได้ จึงเป็นแบบภาวะพึ่งพา ข. ลำไส้ปลวกมีแบคทีเรียที่สร้างน้ำย่อย ย่อยเนื้อไม้ได้ จึงเป็นแบบอิงอาศัย ค. ลำไส้ปลวกมีโปรโตซัวที่สร้างน้ำย่อย ย่อยเนื้อไม้ได้ จึงเป็นแบบภาวะพึ่งพา ง. ลำไส้ปลวกมีโปรโตซัวที่สร้างน้ำย่อย ย่อยเนื้อไม้ได้ จึงเป็นแบบได้ประโยชน์ร่วมกัน (วัดความรู้ ความจำ)			
	56. นกเอี้ยงเกาะบนหลังควายเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตแบบใด ก. ภาวะอิงอาศัย ข. ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน ค. ภาวะพึ่งพากัน ง. ภาวะย่อยสลาย (วัดความรู้ ความจำ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	57. ข้อใดกล่าวถึงโซ่อาหารและสายใยอาหาร ไม่ถูกต้อง			
	ก. โซ่อาหารมีการถ่ายทอดพลังงานไปสู่ผู้บริโภคตามลำดับ			
	ข. การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารมีลักษณะซับซ้อนและไม่เป็นระเบียบ			
	ค. ในสายใยอาหารหนึ่งๆ อาจมีผู้บริโภคมามากกว่า 1 ชนิดก็ได้			
	ง. ในโซ่อาหารหนึ่งๆ สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งอาจทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคอันดับ 1 และ 2 พร้อมๆ กัน			
	(วัดความรู้ความจำ)			
	58. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบบภาวะเกื้อกูล			
	ก. กล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่			
	ข. กาฝากกับต้นไม้ใหญ่			
	ค. นกเหยี่ยวกับควาย			
	ง. จระเข้กับนกกระสา			
	(วัดความรู้ความจำ)			
9. สำรวจตรวจสอบสถานะแวดล้อมในระบบนิเวศได้	59. ในพีระมิดจำนวน ข้อใดมีจำนวนมากที่สุด			
	ก. ผู้ผลิต			
	ข. ผู้บริโภคลำดับที่หนึ่ง			
	ค. ผู้บริโภคลำดับที่สอง			
	ง. ผู้บริโภคลำดับสุดท้าย			
	(วัดความรู้ ความจำ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	60. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ			
	ก. สัตว์, แสงสว่าง			
	ข. น้ำ, อากาศ			
	ค. แร่ธาตุ, ดิน			
	ง. ถูกทุกข้อ			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	61. ในการสำรวจป่าชายเลนแห่งหนึ่งพบพืชประเภท โกงกาง แสม เสม็ด ลำพูนขึ้นปะปนกันส่วนในร่องน้ำและพื้นดิน โคลน มีลูกปลา หอย ปู ก้ามดาบกระจายอยู่โดยทั่วไป การศึกษา ต่อมาพบว่า หอยกินใบไม้ที่ร่วงเป็นอาหาร ส่วนปู ก้ามกราม กินหอยและลูกปลา ข้อมูลนี้ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับอะไร			
	ก. ระบบนิเวศ			
	ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิต			
	ค. ห่วงโซ่อาหาร			
	ง. สายใยอาหาร			
	(วัดความรู้ความจำ)			
	62. แหล่งที่อยู่มีความหมายตรงกับข้อใด			
	ก. กาฝากเกาะอยู่บนต้นมะม่วงเป็นจำนวนมาก			
	ข. ชายคาบ้านหลังหนึ่งมดดำ มดแดงเป็นจำนวนมาก			
	ค. นกนางแอ่นอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ที่ปากพน้ำ จังหวัด นครศรีธรรมราช			
	ง. ปลาตีน ปู ก้ามกาม และหอยหลอด ชอบอาศัยอยู่ตามป่า ชายเลนที่มีต้น โกงกางและอาหารอุดมสมบูรณ์			
	(วัดความรู้ความจำ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
11. ทราบ แนวทางการ ดูแลและรักษา ความ หลากหลาย ทางชีวภาพ การปลูกฝัง จิตสำนึกใน การอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม	67. การปลูกป่าเป็นการอนุรักษ์น้ำเนื่องจาก ก. ป่าทำให้ฝนตก ข. ใบไม้คายน้ำให้บรรยากาศ ค. ต้นไม้ช่วยชะลอการระเหยและการไหลซึมของน้ำ ง. ต้นไม้จะเก็บสะสมน้ำไว้ในลำต้น (วัดความเข้าใจ)			
	68. จากข้อความ “ต้นไม้คือเพื่อนชีวิต เจ้าคุณอากาศพิษแทนข้า” เป็นการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อให้อยู่ในสภาวะสมดุล ธรรมชาติ เพราะข้อใด ก. การปรับสภาวะที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศมาก เกินไป ข. การปรับสภาวะที่มีคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศ มากเกินไป ค. เป็นการส่งเสริมการปลูกต้นไม้เพื่อความร่มเย็น ง. เกิดการหมุนเวียนของอากาศตลอดเวลา (วัดความเข้าใจ)			
	69. ป่าไม้ช่วยบรรเทาน้ำท่วมด้วยเหตุผลในข้อใด ก. ใบไม้สามารถอุ้มน้ำได้มาก ข. รากสามารถดูดซับน้ำได้อย่างไม่จำกัด ค. ท่อไซเลนสามารถลำเลียงน้ำได้อย่างรวดเร็ว ง. รากสามารถแตกแขนงไปในดินได้เป็นบริเวณกว้าง (วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	70. Green House Effect มีสาเหตุจากอะไร			
	ก. การทำลายโอโซนในบรรยากาศที่มากเกินไป			
	ข. การลดปริมาณมีสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนในบรรยากาศ			
	ค. การเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนในบรรยากาศ			
	ง. การเกิดหมอกควันจากไฟไหม้ป่า			
	(วัดความรู้ความจำ)			
	71. ที่กล่าวว่าน้ำในแม่น้ำเสีย เนื่องจากน้ำที่ปล่อยออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม วิธีการที่จะทราบว่าน้ำเสียมากน้อยเท่าไรก็ด้วยการหาปริมาณของ			
	ก. O_2	ข. NH_3		
	ค. NO_2	ง. H_2O		
	(วัดความเข้าใจ)			
	72. ถ้าตัวอย่างน้ำชนิดหนึ่งวัดค่า BOD ได้สูงมากเหตุการณ์ใดต่อไปนี้จะเกิดขึ้น			
	ก. ปริมาณ O_2 และ aerobic bacteria ในน้ำจะลดลง			
	ข. ปริมาณ O_2 และ aerobic bacteria ในน้ำจะเพิ่มขึ้น			
	ค. ปริมาณ O_2 จะเพิ่มขึ้น แต่ aerobic bacteria จะลดลง			
	ง. ปริมาณ O_2 จะลดลง แต่ aerobic bacteria จะเพิ่มขึ้น			
	(วัดความรู้ ความจำ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)


ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	73. ข้อใดมีผลต่อระบบนิเวศมากที่สุด			
	ก. ปัญหาสถานะของสิ่งแวดล้อม			
	ข. การเพิ่มขึ้นของประชากร			
	ค. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต			
	ง. การตัดไม้ทำลายป่า			
	(วัดความเข้าใจ)			
	74. Green House Effect มีสาเหตุจากอะไร			
	ก. การทำลายโอโซนในบรรยากาศที่มากเกินไป			
	ข. การลดปริมาณมีสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน			
	ค. ในบรรยากาศ			
	ข. การเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนในบรรยากาศ			
	ค. การเกิดหมอกควันจากไฟไหม้ป่า			
	(วัดความรู้ความจำ)			
12. อธิบายประโยชน์และผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม	75. การเพิ่มสายพันธุ์แบคทีเรียที่สามารถทำลายคราบน้ำมันบนชายฝั่งทะเลเป็นการนำความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ด้านใด			
	ก. ด้านการแพทย์			
	ข. ด้านการเกษตร			
	ค. ด้านสิ่งแวดล้อม			
	ง. ด้านอุตสาหกรรม			
	(วัดความเข้าใจ)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	76. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ			
	ก. ปัจจุบันมนุษย์สามารถตัดต่อยีนเพื่อผลิตฮอร์โมนอินซูลิน			
	ข. โรคทางพันธุกรรมในมนุษย์ส่วนใหญ่รักษาได้			
	ค. โรคทางพันธุกรรมในมนุษย์บางครั้งไม่แสดงอาการให้เห็น			
	ง. ลักษณะที่คนส่วนใหญ่มีหรือแสดงออกคือลักษณะที่ถูกควบคุมโดยยีนเด่น			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	77. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเกิดประโยชน์กับเกษตรกรด้านใดบ้าง			
	ก. ค่าแรงงานเพิ่มขึ้น			
	ข. ใช้สารเคมีน้อยลง			
	ค. ทนต่อความแห้งแล้ง			
	ง. ผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาด			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	78. เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการแก้ปัญหาขยะในเมืองคือข้อใด			
	ก. การขุดหลุมฝังกลบ			
	ข. การเผาขยะที่สามารถเผาได้			
	ค. การนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่			
	ง. การนำไปทิ้งในพื้นที่กว้างว่างเปล่า			
	(วัดการนำไปใช้)			

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	79. การปราบแมลงศัตรูพืชทางชีวภาพหมายถึงข้อใด			
	ก. การใช้วัตถุมีพิษ ฉีดพ่นฆ่าแมลง			
	ข. การที่มนุษย์ออกฆ่าแมลง			
	ค. การใช้สิ่งมีชีวิตปราบสิ่งมีชีวิต			
	ง. การจับแมลงมาอาบพ่นสีให้เป็นหมัน			
	(วัดความรู้ ความจำ)			
	80. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์			
	ก. ทำให้มนุษย์มีอาหารที่มีความหลากหลายมากขึ้น			
	ข. ทำให้มนุษย์มีความปลอดภัยด้านสุขภาพเพิ่มขึ้น			
	ค. ปรับปรุงสายพันธุ์พืชและสัตว์ให้ตรงตามความต้องการ			
	ง. ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางการแพทย์			
	(วัดความรู้ ความจำ)			

The background of the page features a large, faint watermark of the official seal of Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. The seal is circular and contains a central emblem of a tiered stupa with a flame-like top, set against a sunburst background. The text 'มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช' is written in Thai script along the top inner edge, and 'NAKHON SI THAMMARAT RAJABHAT UNIVERSITY' is written in English along the bottom inner edge.

ภาคผนวก ซ

การคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 14 คัดเลือกแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบสร้าง ข้อที่	p	r	IOC	แบบทดสอบที่เลือก ข้อที่
1	0.50	0.93	1.00	1
2	0.54	0.43	1.00	2
3	0.50	0.93	1.00	
4	0.51	0.36	1.00	3
5	0.59	0.89	0.67	
6	0.56	0.28	1.00	4
7	0.59	0.89	1.00	
8	0.44	0.39	1.00	5
9	0.50	0.93	1.00	6
10	0.50	0.93	0.67	
11	0.50	0.93	1.00	7
12	0.50	0.93	1.00	
13	0.50	0.93	1.00	
14	0.50	0.93	1.00	8
15	0.50	0.93	1.00	9
16	0.50	0.93	1.00	10
17	0.59	0.89	0.67	
18	0.50	0.93	1.00	
19	0.50	0.93	1.00	11
20	0.50	0.93	1.00	
21	0.50	0.93	1.00	
22	0.50	0.93	1.00	12
23	0.50	0.93	0.67	
24	0.50	0.93	1.00	13
25	0.50	0.93	1.00	14

ตารางที่ 14 (ต่อ)

แบบทดสอบสร้าง ข้อที่	p	r	IOC	แบบทดสอบที่เลือก ข้อที่
26	0.50	0.93	1.00	
27	0.50	0.93	1.00	
28	0.50	0.93	1.00	15
29	0.50	0.93	1.00	
30	0.50	0.93	1.00	17
31	0.50	0.93	1.00	
32	0.42	0.90	1.00	18
33	0.33	0.37	1.00	
34	0.50	0.93	1.00	19
35	0.50	0.93	1.00	20
36	0.50	0.93	1.00	
37	0.33	0.37	1.00	
38	0.50	0.93	1.00	
39	0.50	0.93	1.00	21
40	0.44	0.24	1.00	
41	0.33	0.37	0.67	
42	0.37	0.27	1.00	
43	0.50	0.93	1.00	22
44	0.50	0.93	1.00	23
45	0.50	0.93	1.00	24
46	0.50	0.93	1.00	
47	0.50	0.93	0.67	
48	0.50	0.93	1.00	25
49	0.50	0.93	1.00	
50	0.50	0.93	1.00	

ตารางที่ 14 (ต่อ)


แบบทดสอบสร้าง ข้อที่	p	r	IOC	แบบทดสอบที่เลือก ข้อที่
51	0.50	0.93	1.00	26
52	0.50	0.93	1.00	27
53	0.34	0.21	0.67	
54	0.50	0.93	1.00	28
55	0.50	0.93	1.00	29
56	0.36	0.64	1.00	
57	0.50	0.93	1.00	30
58	0.50	0.93	1.00	31
59	0.40	0.32	1.00	
60	0.50	0.93	1.00	32
61	0.50	0.93	1.00	33
62	0.59	0.89	0.67	
63	0.59	0.89	1.00	34
64	0.37	0.87	1.00	
65	0.33	0.60	1.00	
66	0.29	0.56	1.00	
67	0.50	0.93	1.00	35
68	0.44	0.24	1.00	
69	0.50	0.93	1.00	36
70	0.22	0.75	0.67	
71	0.22	0.75	1.00	
72	0.59	0.89	1.00	
73	0.50	0.93	1.00	37
74	0.50	0.93	1.00	
75	0.50	0.93	1.00	38
76	0.40	0.32	1.00	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

แบบทดสอบสร้าง ข้อที่	p	r	IOC	แบบทดสอบที่เลือก ข้อที่
77	0.50	0.93	1.00	39
78	0.50	0.93	1.00	
79	0.59	0.89	1.00	40
80	0.74	0.79	1.00	

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

- จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 80 ข้อ
- มีค่าความยากง่าย (p) เฉลี่ย เท่ากับ 0.48 คือ มีค่าความยากง่าย ปานกลาง
ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80
- มีค่าอำนาจจำแนก (r) เฉลี่ย เท่ากับ 0.87 คือ มีค่าอำนาจจำแนก ดี
ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 28.09
- มีค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.98



ภาคผนวก ฉ

แบบประเมิน (IOC) ความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับคุณลักษณะ

แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมิน (IOC) ความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับคุณลักษณะ

แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

คำชี้แจง

1. ผู้ประเมิน คือ ผู้เชี่ยวชาญ
2. ผู้ประเมินกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดดังต่อไปนี้
 ถ้ากา ✓ ลงในช่อง +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงกับคุณลักษณะที่ระบุไว้
 ถ้ากา ✓ ลงในช่อง 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงกับคุณลักษณะที่ระบุไว้
 ถ้ากา ✓ ลงในช่อง -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงกับคุณลักษณะที่ระบุไว้

ตารางที่ 15 ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับคุณลักษณะ

คุณลักษณะ	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
1. ความอยากรู้ อยากเห็น	1. นักเรียนซักถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราววิทยาศาสตร์ 2. นักเรียนชอบไปชมงานนิทรรศการวิทยาศาสตร์ 3. นักเรียนนำการทดลองที่สนใจไปทดลองต่อที่บ้าน 4. นักเรียนชอบอ่านหนังสือทุกประเภทที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ 5. เมื่อเกิดข้อสงสัยต่างๆ นักเรียนมักจะตั้งคำถามและ ทำการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ 6. การที่นักเรียนสังเกตสิ่งต่างๆ รอบตัวนั้นเป็นเพราะ ความสงสัยและความอยากรู้นั่นเอง			
2. ความซื่อสัตย์	7. นักเรียนรายงานผลการทดลองตามที่ทดลองได้จริง 8. เมื่อทำการทดลองผิดพลาดนักเรียนนักเรียนจะลอกผล การทดลองของเพื่อนส่งครู 9. เมื่อครูมอบหมายให้ออกแบบการทดลองเรื่องการ สำรวจระบบนิเวศในโรงเรียนมาส่งนักเรียนจะ ออกแบบการทดลองด้วยตนเอง			

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	10. ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ การลอกเพื่อนไม่ช่วยให้การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น			
	11. ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์นักเรียนเลือกซื้อเรื่องโครงการตามที่ปรากฏในอินเทอร์เน็ต			
	12. ในการทดลองเรื่องระบบนิเวศในโรงเรียน ผลการทดลองของกลุ่มแตกต่างจากกลุ่มอื่นนักเรียนจึงบันทึกผลตามกลุ่มอื่น			
3. ความใจกว้าง	13. ในการสรุปผลการทดลองในกลุ่มถึงแม้ว่านักเรียนไม่เห็นด้วยแต่ก็ยอมรับผลสรุปของสมาชิกส่วนใหญ่			
	14. ถ้าเพื่อนแย้งวิธีการทดลองของนักเรียนและมีเหตุผลที่ดีกว่า นักเรียนพร้อมที่จะนำข้อเสนอแนะของเพื่อนไปปรับปรุงงานของตน			
	15. เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนไม่หมดกำลังใจ			
	16. นักเรียนเป็นคนที่ยอมรับมติและข้อตกลงของเพื่อนในกลุ่มเป็นอย่างดี			
	17. ถ้ามีผู้อื่นมาแนะนำหรือชี้แนะผลงานของนักเรียนว่ามีความบกพร่องนักเรียนจะรู้สึกไม่ชอบคนนั้นและจะหงุดหงิดทันที			
	18. ถ้ามีผู้อื่นมาแนะนำหรือชี้แนะผลงานของนักเรียนว่ามีความบกพร่องนักเรียนจะรู้สึกดีใจและยินดีที่จะนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป			
4. ความรอบคอบ	19. นักเรียนสรุปผลการทดลองทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง			
	20. นักเรียนทำการทดลองซ้ำๆ ก่อนที่จะสรุปผลการทดลอง			

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	21. นักเรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง			
	22. หากต้องการได้ข้อมูลข่าวสารที่ตรงตามความจริง ต้องอ่านศึกษาข้อมูลจากแหล่งข่าวหลายๆ แหล่ง			
	23. ข้อมูลที่ได้จากวิทยาศาสตร์เชื่อถือได้			
	24. ในการวัดค่าความเป็นกรดเบสของดินควรวัดอย่างน้อย 3 ครั้งขึ้นไป			
5. ความพยายาม มุ่งมั่น	25. ถึงแม้งานค้นคว้าที่ทำอยู่มีโอกาสสำเร็จได้ยากนักเรียนจะยังค้นคว้าต่อไป			
	26. นักเรียนไม่ล้มเลิกการทดลองทันทีเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดกับที่เคยได้เรียนมา			
	27. เมื่อทราบว่าแผนการทดลองที่นักเรียนสนใจต้องใช้ระยะเวลาในการทดลองนานนักเรียนก็ไม่เปลี่ยนเป็นทดลองที่ใช้เวลาน้อยกว่า			
	28. เมื่อใดก็ตามที่นักเรียนลงมือทดลองวิทยาศาสตร์นักเรียนจะทำต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ			
	29. นักเรียนพยายามหาความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมอยู่เสมอ			
	30. ทุกครั้งที่มีรายการทางโทรทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นักเรียนจะดูอย่างตั้งใจ			
6. ความมีเหตุผล	31. เมื่อนักเรียนมีหลักฐานข้อมูลยืนยันว่าความรู้วิทยาศาสตร์ที่เพื่อนนำเสนอไม่ถูกต้องนักเรียนจะนำหลักฐานข้อมูลนั้นมาได้แย้ง			
	32. เมื่อเพื่อนที่มีผลการเรียนดีทักท้วงว่าผลการทดลองของนักเรียนผิดพลาด นักเรียนจะไม่เชื่อโดยทันที			

ตารางที่ 15 (ต่อ)


คุณลักษณะ	ข้อความ	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
	33. เมื่อนักเรียนได้รับข่าวสารใดๆ ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะยอมรับและนำมาใช้เสมอ			
	34. หากเพื่อนในชั้นคนหนึ่งไม่มาเรียนแสดงว่าเพื่อนป่วยเป็นไข้หวัดใหญ่			
	35. การที่นักเรียนไม่เป็นคนที่เชื่อคนง่ายจะมีส่วนช่วยให้นักเรียนปลอดภัยจากอันตรายได้			
	36. ถ้ามีคนบอกว่าเพื่อนที่นักเรียนคบอยู่เป็นคนไม่ดี นักเรียนจะเลิกคบเพื่อนคนนั้นทันที			
7. ความรับผิดชอบ	37. เมื่อครูมอบหมายให้ห้องของนักเรียนดูแลความสะอาดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แม้ว่าครูจะไม่ได้เจาะจงตัวบุคคล แต่นักเรียนก็ทำตามที่คุณสั่ง			
	38. เมื่อนักเรียนและเพื่อนได้รับมอบหมายให้เก็บล้างอุปกรณ์การทดลอง แม้ว่าเพื่อนจะไม่ทำแต่นักเรียนก็ยังทำต่อไป			
	39. ในการทำงานกลุ่มเมื่อนักเรียนทำงานผิดพลาดนักเรียนจะยอมรับความผิดพลาดที่เกิดขึ้นต่อสมาชิกในกลุ่ม			
	40. ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเตรียมอ่านหนังสืออย่างดีเสมอ			
	41. ในช่วงโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชอบแอบเล่นโทรศัพท์มือถือหรือแอบอ่านหนังสือการ์ตูนเสมอ			
	42. นักเรียนเข้าห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และส่งงานในวิชาวิทยาศาสตร์ตรงเวลาเสมอ			
	43. เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนมีปัญหาในการทดลองแม้ว่าเพื่อนไม่ได้ขอความช่วยเหลือนักเรียนก็ยื่นมือเข้าช่วยเหลือ			

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
8. ความร่วมมือช่วยเหลือ	44. เมื่อนักเรียนพบปัญหาในการทดลองที่ไม่สามารถแก้ปัญหาคด้วยตนเองได้ นักเรียนจะขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น			
	45. นักเรียนให้ความช่วยเหลือในการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี			
	46. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ สมาชิกในกลุ่มของนักเรียนช่วยกันอธิบายส่วนที่เพื่อนสมาชิกที่ยังไม่เข้าใจ			
	47. นักเรียนไม่ชอบการเรียนรู้เป็นกลุ่ม			
	48. นักเรียนคิดว่าคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์แบบรายบุคคลของข้าพเจ้าดีกว่าการคิดคะแนนเฉลี่ยเป็นแบบกลุ่ม			
	49. เมื่อนักเรียนมีแนวคิดแตกต่างไปจากเพื่อนในกลุ่ม นักเรียนก็กล้าที่จะนำเสนอให้เพื่อนได้รับรู้			
	50. นักเรียนมีความสามารถในการคิดค้นรูปแบบวิธีการใหม่ๆ ในการทดลองวิทยาศาสตร์			
	51. นักเรียนชอบประดิษฐ์สิ่งต่างๆ จากวัสดุเหลือใช้ตามจินตนาการของตนเอง			
9. ความคิดสร้างสรรค์	52. นักเรียนเป็นคนที่สนใจในปัญหาวิทยาศาสตร์			
	53. นักเรียนสนใจและติดตามข่าวสารหรือบทความทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ			
	54. นักเรียนสนใจและซักถามเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	55. นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ			
	56. นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์			
	57. นักเรียนชอบวิทยาศาสตร์เพราะเป็นวิชาที่สนุกและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน			

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ข้อคำถาม	ระดับคะแนน		
		+1	0	-1
10. เจตคติที่ดีทาง วิทยาศาสตร์	58. นักเรียนชอบอ่านหนังสือทุกประเภทที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ 59. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สนุกและน่าสนใจ 60. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้สังคมก้าวหน้า			

The background of the page features a large, faint watermark of the seal of Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. The seal is circular and contains a central image of a stupa with a flame-like top, surrounded by a sunburst pattern. The text 'มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช' is written in Thai script along the top inner edge, and 'NAKHON SI THAMMARAT RAJABHAT UNIVERSITY' is written in English along the bottom inner edge.

ภาคผนวก ๓

การคัดเลือกแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 16 คัดเลือกแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามที่สร้าง ข้อที่	IOC	แบบสอบถามที่เลือก ข้อที่
1	1.00	1
2	1.00	2
3	1.00	
4	1.00	3
5	1.00	
6	1.00	
7	1.00	4
8	0.67	
9	1.00	5
10	1.00	6
11	1.00	
12	1.00	
13	1.00	
14	1.00	
15	1.00	7
16	1.00	8
17	0.67	
18	1.00	
19	1.00	9
20	1.00	10
21	1.00	11
22	1.00	12
23	1.00	
24	1.00	
25	1.00	13

ตารางที่ 16 (ต่อ)

แบบสอบถามที่สร้าง	IOC	แบบสอบถามที่เลือก
ข้อที่		ข้อที่
26	1.00	14
27	1.00	15
28	1.00	
29	0.67	
30	1.00	
31	1.00	16
32	1.00	17
33	1.00	
34	1.00	
35	1.00	18
36	1.00	
37	1.00	19
38	1.00	20
39	1.00	21
40	1.00	
41	0.67	
42	1.00	
43	1.00	22
44	1.00	
45	1.00	23
46	1.00	24
47	1.00	
48	1.00	
49	1.00	25
50	1.00	26

ตารางที่ 16 (ต่อ)

แบบสอบถามที่สร้าง ข้อที่	IOC	แบบสอบถามที่เลือก ข้อที่
51	1.00	27
52	1.00	
53	0.67	
54	1.00	
55	1.00	28
56	1.00	29
57	1.00	30
58	1.00	
59	0.67	
60	1.00	

ภาคผนวก ฎ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบเพียงข้อละ 1 ตัวเลือก

1. ข้อใดคือระบบนิเวศ

- ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่
- ข. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่
- ค. กลุ่มผู้ผลิตกับแหล่งที่อยู่
- ง. กลุ่มผู้บริโภคกับแหล่งที่อยู่

2. แหล่งที่อยู่มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. กาฝากเกาะอยู่บนต้นมะม่วงเป็นจำนวนมาก
- ข. ชายคาบ้านหลังหนึ่งมดดำ มดแดงเป็นจำนวนมาก
- ค. นกนางแอ่นอพยพมาอาศัยทำรังอยู่ที่ปากพญิง จังหวัดนครศรีธรรมราช
- ง. ปลาตีน ปู ก้ามกาม และหอยหลอด ชอบอาศัยอยู่ตามป่าชายเลนที่มีต้น โกงกางและอาหารอุดมสมบูรณ์

3. ข้อใดไม่จัดเป็นระบบนิเวศ

- ก. ขอนไม้ที่ล้มอยู่ในป่ามีเฟินและเห็ดขึ้นอยู่หลายชนิด
- ข. ต้นไทรใหญ่ในป่ามีนกอยู่หลายชนิดเพราะเป็นแหล่งอาหารของนก
- ค. ต้นข้าวในนาข้าวเป็นผู้ผลิตส่วนหนูและงูเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ
- ง. หมู่บ้านพุกชาวลีมีบ้าน 40 หลัง และสโมสรกีฬาสำหรับคนในหมู่บ้าน 400 คน

10. ข้อใดไม่ใช่บทบาทของแบคทีเรียต่อการหมุนเวียนไนโตรเจน
- ให้พลังงานที่จำเป็นต่อการหมุนเวียนธาตุไนโตรเจน
 - เปลี่ยนไนโตรเจนให้อยู่ในรูปที่นำไปใช้ประโยชน์ได้
 - เป็นผู้สลายอินทรีย์สารต่างๆ ให้ได้ในโตรเจนอิสระกลับสู่บรรยากาศ
 - ทำให้มีการหมุนเวียนของธาตุไนโตรเจนจากภายนอกเข้าสู่สิ่งมีชีวิตและกลับคืนสู่สภาพธรรมชาติ
11. ถ้ามีปรอทปนเปื้อนบริเวณป่าชายเลน จะกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดใดมากที่สุด
- นกกินปลา
 - ปูก้ามดาบ
 - หอยแมลงภู่
 - ปลาตีน
12. ข้อใดถูกต้อง
- การหมุนเวียนของสารทุกชนิดในระบบนิเวศต้องผ่านโซ่อาหาร
 - ธาตุฟอสฟอรัสมีการหมุนเวียนในรูปของแข็ง ของเหลวและแก๊ส
 - การหมุนเวียนของธาตุไนโตรเจนกลับสู่บรรยากาศ ต้องอาศัยกระบวนการย่อยสลาย
 - การนำไม้ที่ได้จากการปลูกป่ามาเป็นเชื้อเพลิง เป็นการรักษาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศให้คงที่
13. ระบบนิเวศจะดำรงอยู่ ไม่ ได้ ถ้าขาดกระบวนการใด
- การถ่ายทอดพลังงาน (energy flow)
 - วัฏจักรสาร (nutria cycling)
 - การเปลี่ยนแปลงการแทนที่ (ecological succession)
- 1)
 - 2)
 - 1), 2)
 - 1), 2), 3)
14. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้ได้ห้องทะเลลึกไม่ค่อยมีสิ่งมีชีวิต
- กระแสน้ำ
 - อุณหภูมิ
 - แสงสว่าง
 - แร่ธาตุ
- 1), 2)
 - 1), 3)
 - 3), 4)
 - 2), 3)

15. “เมื่อหมดฤดูเก็บเกี่ยวข้าว ชาวนาทำการเผาซึ่งข้าวในนาให้หมด ช่วงระยะเวลาต่อมา มีพืชพวก ผักบุ้งนา ผักเบี้ย โคมกระสุนเริ่มขึ้นประปรายตามลำดับและขยายแผ่ออกจนเต็มผืนนา” ข้อความดังกล่าวหมายถึงข้อใด

- ก. ระบบนิเวศ
- ข. การเปลี่ยนแปลงการแทนที่
- ค. การให้ปุ๋ยโดยอาศัยหลักธรรมชาติ
- ง. การทำลายศัตรูข้าวที่ตกค้างในดินก่อนการเพาะปลูกครั้งใหม่

16. เมื่อครั้งที่ประเทศออสเตรเลียได้รับความเสียหายจากไฟไหม้ป่าและน้ำท่วมคาดว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของพืชชนิดใดเกิดขึ้นในบริเวณป่าที่ถูกไฟไหม้

- ก. มอสและเฟิน
- ข. หญ้า
- ค. ไม้ล้มลุก
- ง. ป่าสน

17. คำว่า species หมายถึงข้อใด

- ก. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มี gene pool ของประชากรมาจากบรรพบุรุษเดียวกัน
- ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ร่วมในประชากรเดียวกัน
- ค. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะเหมือนกัน
- ง. กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่มีแหล่งที่อยู่อาศัยแหล่งเดียวกัน

18. ข้อความใดถูกต้อง

- ก. วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทำให้เกิดมิวเทชัน
- ข. การเปลี่ยนแปลงจำนวนโครโมโซมไม่จัดเป็นมิวเทชัน
- ค. มิวเทชันเป็นการเปลี่ยนแปลงของยีนที่มีผลต่อลักษณะทางพันธุกรรม
- ง. การเป็นมะเร็งที่ผิวหนังเกิดจากการมิวเทชันของเซลล์สามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลาน

19. ข้อใดไม่ใช่เหตุผลที่ทำให้ยีนที่ได้จากมิวเทชันยังคงอยู่ในประชากรของสิ่งมีชีวิต

- ก. มีสมบัติที่ดีกว่าเดิม
- ข. สามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกต่อไปได้
- ค. เกิดแล้วสามารถอยู่ได้ตลอดไป
- ง. ยีนนี้ให้ลักษณะที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

20. ถ้าสิ่งมีชีวิต A จัดอยู่ในสปีชีส์ (species) เดียวกับสิ่งมีชีวิต B แสดงว่าสิ่งมีชีวิตทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นอย่างไร
- มีรูปร่างลักษณะภายนอกเหมือนกัน
 - มีอวัยวะที่เป็นโครงสร้างโฮโมโลกัสกัน
 - ผสมพันธุ์กันแล้วให้ลูกได้จำนวนมาก
 - ปกติได้ลูกหลานที่ไม่เป็นหมัน
21. ประชากรในเชิงวิวัฒนาการหมายถึงกลุ่มของสิ่งมีชีวิตในข้อใด
- เป็นชนิดเดียวกัน อาศัยอยู่ด้วยกัน
 - เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน แต่อาศัยอยู่ต่างที่กัน
 - เป็นสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่อยู่ร่วมกัน
 - สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อยู่อาศัยในบริเวณเดียวกันในระยะเวลาหนึ่ง
22. ลักษณะของจิ้งจอกที่ออสเตรเลีย และ opossum ที่อเมริกา สนับสนุนหลักฐานใดที่จะทำให้เกิดวิวัฒนาการ
- การเติบโตของเอมบริโอ
 - ซากของอวัยวะ
 - ภูมิศาสตร์
 - ฟอสซิล
23. จากฟอสซิลพบว่า ยุคเริ่มต้นของสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นที่ใด
- บก
 - ทะเลมหาสมุทร
 - อากาศ
 - ทะเลและบก
24. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต 2 ที่อยู่ร่วมกันแบบ commensalism เทียบกับข้อใด
- กำหนดให้ว่าเครื่องหมาย + แทนการได้ประโยชน์
- แทนการเสียประโยชน์
0 แทนการเสมอ ไม่ได้ประโยชน์ไม่เสียประโยชน์
- +,0
 - +,+
 - ,0
 - , -
25. เมื่อผู้ผลิตในระบบนิเวศตายหมด จะเกิดเหตุการณ์อย่างไรกับสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารเองไม่ได้
- ตายทันที
 - จะมีชีวิตอยู่ระยะหนึ่ง
 - จะปรับตัวให้อยู่ได้ตามปกติ
 - จะมีการปรับตัวให้สร้างอาหารเองได้

32. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ
- | | |
|--------------------|---------------|
| ก. สัตว์, แสงสว่าง | ข. น้ำ, อากาศ |
| ค. แร่ธาตุ, ดิน | ง. อากาศ, ดิน |
33. ในการสำรวจป่าชายเลนแห่งหนึ่งพบพืชประเภท โกงกาง แสม เสม็ด ลำพูขึ้นปะปนกัน ส่วนในร่องน้ำและพื้นดิน โคลน มีลูกปลา หอย ปู ก้ามดาบกระจายอยู่โดยทั่วไปการศึกษาต่อมาพบว่า หอยกินใบไม้ที่ร่วงเป็นอาหาร ส่วนปู ก้ามดาบกินหอยและลูกปลา ข้อมูลนี้ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับข้อใด
- | | |
|-----------------|---------------------|
| ก. ระบบนิเวศ | ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิต |
| ค. ห่วงโซ่อาหาร | ง. สายใยอาหาร |
34. การศึกษาความหลากหลายของนกจากบนหมู่เกาะกาลาปากอส ชาลส์ ดาร์วิน พบว่ามีลักษณะแต่ละชนิดแตกต่างกัน ปัจจัยจำกัดที่ส่งผลต่อการเกิด สายพันธุ์ต่างๆ คือข้อใด
- | | |
|----------------------|---------------|
| ก. อุณหภูมิ | ข. ภูมิประเทศ |
| ค. แหล่งที่อยู่อาศัย | ง. อาหาร |
35. การปลูกป่าเป็นการอนุรักษ์น้ำเนื่องจากข้อใด
- | |
|---|
| ก. ป่าทำให้ฝนตก |
| ข. ใบไม้คายน้ำให้บรรยากาศ |
| ค. ต้นไม้ช่วยชะลอการระเหยและการไหลซึมของน้ำ |
| ง. ต้นไม้จะเก็บสะสมน้ำไว้ในลำต้น |
36. ป่าไม้ช่วยบรรเทาน้ำท่วมด้วยเหตุผลในข้อใด
- | |
|--|
| ก. ใบไม้สามารถอุ้มน้ำได้มาก |
| ข. รากสามารถดูดซับน้ำได้อย่างไม่จำกัด |
| ค. ท่อไซเลนสามารถลำเลียงน้ำได้อย่างรวดเร็ว |
| ง. รากสามารถแตกแขนงไปในดินได้เป็นบริเวณกว้าง |
37. ข้อใดมีผลต่อระบบนิเวศมากที่สุด
- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| ก. ปัญหาสถานะของสิ่งแวดล้อม | ข. การเพิ่มขึ้นของประชากร |
| ค. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต | ง. การตัดไม้ทำลายป่า |

38. การเพิ่มสายพันธุ์แบคทีเรียที่สามารถทำลายคราบน้ำมันบนชายฝั่งทะเล เป็นการนำความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ประโยชน์ด้านใด

ก. ด้านการแพทย์

ข. ด้านการเกษตร

ค. ด้านสิ่งแวดล้อม

ง. ด้านอุตสาหกรรม

39. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเกิดประโยชน์กับเกษตรกรด้านใด

ก. ค่าแรงงานเพิ่มขึ้น

ข. ใช้สารเคมีน้อยลง

ค. ทนต่อความแห้งแล้ง

ง. ผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาด

40. การปราบแมลงศัตรูพืชทางชีวภาพหมายถึงข้อใด

ก. การใช้วัตถุดิบพืช ผิดพันธุ์มาแมลง

ข. การที่มนุษย์ออกมาแมลง

ค. การใช้สิ่งมีชีวิตปราบสิ่งมีชีวิต

ง. การจับแมลงมาอาบพ่นสีให้เป็นหมัน


เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	คำตอบข้อ	ข้อที่	คำตอบข้อ
1	ก	21	ก
2	ง	22	ค
3	ง	23	ข
4	ค	24	ก
5	ข	25	ข
6	ก	26	ค
7	ง	27	ง
8	ข	28	ค
9	ข	29	ค
10	ค	30	ง
11	ก	31	ก
12	ก	32	ก
13	ค	33	ค
14	ง	34	ง
15	ค	35	ค
16	ข	36	ง
17	ก	37	ง
18	ค	38	ค
19	ก	39	ข
20	ง	40	ค



ภาคผนวก ฎ

แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ-สกุล ชั้น ม...../..... เลขที่

โรงเรียนวันที่ เดือน พ.ศ.

แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ชุดนี้เป็นแบบวัดความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนตอบคำถามลงในแบบสอบถามเจตคตินี้ตามความเป็นจริงและตอบคำถามให้ครบทุกข้อ
2. แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 30 ข้อ เวลา 20 นาที
3. นักเรียนอ่านคำถามในแต่ละข้อให้ถี่ถ้วน

ตัวอย่าง

ข้อ ที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก	✓				
00.	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์	✓				

คุณลักษณะ	ข้อ ที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
			เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1. ความ อยากรู้ อยากเห็น	1.	นักเรียนซักถามจากผู้รู้หรือ ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อเกิด ความ สง สัย ใน เรื่องราววิทยาศาสตร์					
	2.	นักเรียนชอบไปชมงาน นิทรรศการวิทยาศาสตร์					
	3.	นักเรียนชอบอ่านหนังสือทุก ประเภทเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
2. ความ ซื่อสัตย์	4.	นักเรียนรายงานผลการ ทดลองตามที่ทดลองได้จริง					
	5.	เมื่อครูมอบหมายให้ออกแบบ การทดลองเรื่องการสำรวจ ระบบนิเวศใน โรงเรียนมาส่ง นักเรียนจะ ออกแบบการ ทดลองด้วยตนเอง					
	6.	ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ การลอกเพื่อนไม่ช่วยให้การ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น					
3. ความ ใจกว้าง	7.	เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและ ทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนไม่หมกมุ่นใจ					
	8.	นักเรียนเป็นคนที่ยอมรับมติ และข้อตกลงของเพื่อนใน กลุ่มเป็นอย่างดี					

คุณลักษณะ	ข้อ ที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
			เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
	9.	ถ้าผู้อื่นมาแนะนำหรือชี้แนะ ผลงานของนักเรียนว่ามีความ บกพร่องนักเรียนจะรู้สึกดีใจ และยินดีที่จะนำไปแก้ไข ปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป					
4. ความ รอบคอบ	10.	นักเรียนทำการทดลองซ้ำๆ ก่อนที่จะสรุปผลการทดลอง					
	11.	นักเรียนตรวจความพร้อม ของอุปกรณ์ก่อนทำการ ทดลอง					
	12.	หากต้องการข้อมูลข่าวสารที่ ตรงตามความจริงต้องอ่าน ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข่าว หลายๆ แหล่ง					
5. ความ พยายาม มุ่งมั่น	13.	ถึงแม้งานค้นคว้าที่ทำอยู่มี โอกาสสำเร็จได้ยากนักเรียน จะยังค้นคว้าต่อไป					
	14.	นักเรียนไม่ล้มเลิกการทดลอง ทันทีเมื่อผลการทดลองที่ได้ ขัดกับที่เคยได้เรียนมา					
	15.	เมื่อทราบว่าแผนการทดลอง ที่นักเรียนสนใจต้องใช้ ระยะเวลาในการทดลองนาน นักเรียนก็ไม่เปลี่ยนเป็น ทดลองที่ใช้เวลาน้อยกว่า					

คุณลักษณะ	ข้อ ที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
			เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
6. ความมี เหตุมีผล	16.	เมื่อนักเรียนมีหลักฐานข้อมูล ยืนยันว่าความรู้วิทยาศาสตร์ ที่เพื่อนนำเสนอไม่ถูกต้อง นักเรียนจะนำหลักฐานข้อมูล นั้นมาได้แย้ง					
	17.	เมื่อเพื่อนที่มีผลการเรียนดี ทักท้วงว่าผลการทดลองของ นักเรียนผิดพลาด นักเรียนจะ ไม่เชื่อโดยทันที					
	18.	การที่นักเรียนไม่เป็นคนที่เชื่อ คนง่าย มีส่วนช่วยให้นักเรียน ปลอดภัยจากอันตรายได้					
7. ความรับ ผิดชอบ	19.	เมื่อครูมอบหมายให้ห้องของ นักเรียนดูแลความสะอาด ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แม้ว่าครูไม่ได้เจาะจงตัวบุคคล แต่นักเรียนก็ทำตามที่ครูสั่ง					
	20.	เมื่อนักเรียนและเพื่อนได้รับ มอบหมายให้เก็บล้างอุปกรณ์ การทดลอง แม้ว่าเพื่อนจะไม่ ทำแต่นักเรียนก็ยังทำต่อไป					
	21.	ในการทำงานกลุ่มเมื่อ นักเรียนทำงานผิดพลาด นักเรียนจะยอมรับความ ผิดพลาดที่เกิดขึ้นต่อสมาชิก ในกลุ่ม					

คุณลักษณะ	ข้อ ที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
			เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
8. ความ ร่วมมือ ช่วยเหลือ	22.	เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนมี ปัญหาในการทดลองแม้ว่า เพื่อนไม่ได้ขอความช่วยเหลือ นักเรียนก็ยื่นมือเข้าช่วยเหลือ					
	23.	นักเรียนให้ความช่วยเหลือใน การทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี					
	24.	ในการเรียนวิทยาศาสตร์ สมาชิกในกลุ่มของนักเรียน ช่วยกันอธิบายส่วนที่เพื่อน สมาชิกยังไม่เข้าใจ					
9. ความคิด สร้างสรรค์	25.	เมื่อนักเรียนมีแนวคิดแตกต่าง จากเพื่อนในกลุ่มนักเรียนกล้า ที่จะนำเสนอให้เพื่อนรับรู้					
	26.	นักเรียนมีความสามารถใน การคิดค้นรูปแบบวิธีการใหม่ๆ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์					
	27.	นักเรียนชอบประดิษฐ์สิ่ง ต่างๆ จากวัสดุเหลือใช้ตาม จินตนาการของตนเอง					

คุณลักษณะ	ข้อที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
			เห็น ด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
10. เจตคติ ที่ดีทาง วิทยาศาสตร์	28.	นักเรียนนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ					
	29.	นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					
	30.	นักเรียนชอบวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่สนุกและ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน					



ภาคผนวก ฐ
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์


เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้	คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้
1	40	10	34
2	40	9	32
3	40	12	35
4	40	10	37
5	40	12	39
6	40	11	28
7	40	7	33
8	40	15	37
9	40	12	38
10	40	11	39
11	40	5	25
12	40	12	33
13	40	13	32
14	40	14	38
15	40	9	24
16	40	8	26
17	40	7	27
18	40	8	22
19	40	10	24
20	40	11	32
21	40	12	23
22	40	14	33
23	40	9	34
24	40	7	21
25	40	8	23

ตารางที่ 17 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้	คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้
26	40	11	25
27	40	8	36
28	40	6	32
29	40	12	38
30	40	8	20
31	40	7	27
32	40	11	34
33	40	10	26
34	40	7	25
35	40	8	27
36	40	7	29
37	40	9	24
38	40	9	28
39	40	11	28
40	40	16	37
41	40	15	35
42	40	11	23
43	40	9	20
44	40	17	39
45	40	8	28
46	40	10	30
47	40	8	22
48	40	7	23
49	40	8	22
50	40	10	35

ตารางที่ 17 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้	คะแนนหลังการจัดการเรียนรู้
51	40	11	37
52	40	12	36
53	40	16	37
54	40	13	32
55	40	12	37
\bar{X}		10.24	30.20
S.D.		2.73	5.93

The seal of Nakhon Si Thammarat Rajabhat University is a large, light-colored watermark in the background. It features a central stupa with a flame-like top, surrounded by a sunburst pattern. The text "มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช" is written in Thai script along the top arc, and "NAKHON SI THAMMARAT RAJABHAT UNIVERSITY" is written in English along the bottom arc.

ภาคผนวก ๓
คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 18 คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนนเต็ม	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้
1	150	98	124
2	150	92	123
3	150	112	134
4	150	106	127
5	150	103	124
6	150	108	127
7	150	106	126
8	150	101	124
9	150	95	119
10	150	102	128
11	150	96	119
12	150	101	128
13	150	102	126
14	150	98	119
15	150	87	116
16	150	101	125
17	150	104	125
18	150	89	118
19	150	98	124
20	150	106	127
21	150	101	122
22	150	106	127
23	150	102	123
24	150	103	125
25	150	111	134

ตารางที่ 18 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนเต็ม	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้
26	150	105	126
27	150	88	115
28	150	101	124
29	150	98	127
30	150	92	122
31	150	113	134
32	150	104	125
33	150	106	127
34	150	102	123
35	150	86	113
36	150	101	123
37	150	110	132
38	150	93	114
39	150	103	124
40	150	97	118
41	150	95	115
42	150	98	118
43	150	91	112
44	150	95	115
45	150	93	137
46	150	92	143
47	150	87	132
48	150	98	138
49	150	97	136
50	150	102	131

ตารางที่ 18 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนเต็ม	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้	เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้
51	150	92	133
52	150	97	138
53	150	95	136
54	150	89	128
55	150	101	132
\bar{X}		99.07	125.55
S.D.		6.62	7.05

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวจุฬารัตน์ บุญชู
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 8 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	อำเภอปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 52 หมู่ที่ 6 ตำบลป่าระกำ อำเภอปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2539	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพระมหาธาตุ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2542	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2545	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2549	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วทบ.) วิชาเอกเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
พ.ศ. 2554	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (คม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช