

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ประภาพันธ์ บุญยัง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

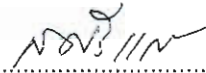
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา


กรกฎาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

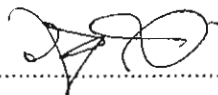
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ประภาพันท์ บุญยัง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์)

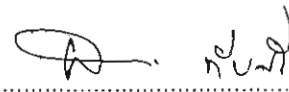

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.สมศิริ สิงห์ลพ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่ง เจนจิต)


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


..... กรรมการ
(ดร.สมศิริ สิงห์ลพ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 29 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.สมศิริ สิงห์ลพ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.นพมณี เชื้อวัชรินทร์ ดร.อุดมรัตน์ อัมพรโสภณ นางสาวสุทธิมาศ อภิรักษ์วัฒน์ นางสุพัตรา พึ่งผล และนางชฎิพร ร้อยศรี ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาเกี่ยวกับสถิติในการทำวิจัยเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ นายอายุ คิตติ ผู้อำนวยการ โรงเรียนพระแก้ววิทยา ตลอดจนคณะครูและนักเรียนในโรงเรียนที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ นายธรรมนุญ บุญออก ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านพระแก้ว คณะครูและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองเป็นอย่างดี รวมทั้งท่านอื่น ๆ ที่มีได้เอ่ยนามในครั้งนี้ ที่มีส่วนช่วยในการให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือซึ่งมีส่วนทำให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้มารดา บิดา ผู้ซึ่งเป็นผู้ให้กำเนิด เป็นที่เคารพรักอบรมสั่งสอนให้การศึกษาและเลี้ยงดูเป็นอย่างดี และคณาจารย์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ทุกท่านที่ให้ความรู้ ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา

ประภาพันท์ บุญยัง

55920447: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน; กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้/ วิทยาศาสตร์/ การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ประภาพันธุ์ บุญยัง: ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (EFFECTS OF USING
LEARNING ACTIVE PACKAGE ON ECOSYSTEM FOR MATTHAYOMSUKA III
STUDENTS WITH THE COOPERATIVE LEARNING STAD TECHNIQUE) อาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์: สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, ศษ.ค., สมศิริ สิงห์หลพ, กศ.ค. 224 หน้า. ปี พ.ศ. 2558.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง
ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียน และศึกษาเจตคติต่อทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน
กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านพระแก้ว
ตำบลพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 16 ชั่วโมง เครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม
คอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้
การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ 87.78/ 86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
80/ 80

2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมระดับดี

55920447: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION; M.Ed. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: LEARNING PACKAGE/ ECOSYSTEM/ COOPERATIVE LEARNING STAD TECHNIQUE/ CASE STUDY

PRAPAPAN BOONYANG: EFFECTS OF USING LEARNING ACTIVE PACKAGE ON ECOSYSTEM FOR MATTHAYOMSUKA III STUDENTS WITH THE COOPERATIVE LEARNING STAD TECHNIQUE. ADVISORY COMMITTEE: SAPONNAPAT SRISANYONG, Ph.D., SOMSIRI SINGLOP, Ed.D. 224 P. 2015.

The purposes of this research were to develop effects and study of using learning active package on ecosystem for Mathayomsukha three students with the cooperative leaning STAD technique, and to study the science achievement, the science process skills and the scientific attitude of students. The participants were 30 Matthayomsuksa three students at Banprakeaw, Thombon Prakeaw, AmporSangkha, Surin province during the first semester of 2014. The amount of time spent in the experiment was 16 periods. The research instruments were a science achievement test, a science process skills test and a scientific attitude inventory. The data were analyzed by using mean, percentage, and t-test through a computer program.

The research revealed that:

1. The learning active package on ecosystem for Matthayomsuka three students with the cooperative leaning STAD technique had an efficiency of 87.78/ 86.67, which was higher than the standard 80/ 80.

2. Students learning instructional package on ecosystem for Mathayomsukha three students with the cooperative leaning STAD technique had science achievement and the science process skills in their post-test higher than the pre-test at .01 level, and scientific attitude was in the "good" level.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.....	12
กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	17
ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	21
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	43
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	47
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	57
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	64
เจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	70
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	77
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	77
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	78

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....	78
แบบแผนการทดลอง.....	85
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	86
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
4 ผลการวิจัย.....	93
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	94
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	98
สรุปผลการวิจัย.....	98
อภิปรายผล.....	99
ข้อเสนอแนะ.....	105
บรรณานุกรม.....	107
ภาคผนวก.....	115
ภาคผนวก ก.....	116
ภาคผนวก ข.....	121
ภาคผนวก ค.....	150
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	224

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือตามรูปแบบ TGT.....	39
2	การทดลองแบบ One group pretest-posttest design.....	86
3	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD.....	94
4	การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_2) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD.....	95
5	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD.....	96
6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD.....	96
7	แสดงผลการประเมินชุดการเรียนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	122
8	แสดงผลการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	125
9	แสดงผลการประเมินแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	127
10	แสดงผลการประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	129
11	การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ.....	130
12	การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ.....	132
13	การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยสูตรหาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation).....	134
14	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	135
15	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	137

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา.....	139
17	แสดงการจัดกลุ่มในการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD.....	144
18	แสดงคะแนนพัฒนาการชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-6.....	146
19	แสดงคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 1-6.....	148

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงาน.....	29
2	การแข่งขันตอบปัญหา.....	38

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) มุ่งพัฒนาคนไทยยุคใหม่ เพื่อมุ่งให้เป็นผู้ที่มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สามารถสื่อสาร คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสาธารณะ มีระเบียบวินัย คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม ทำงานเป็นกลุ่ม ได้อย่างเป็นกัลยาณมิตร มีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552)

ในการพัฒนาคนไทยจึงต้องสร้างและเตรียมเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยรัฐบาลได้กำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) เกี่ยวกับยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนให้ความสำคัญกับมุ่งพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงวัย สอดแทรกการพัฒนาคนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรม การถือคุณพัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต ต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนเป็นความคิดสร้างสรรค์ ปลูกฝังการพร้อมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่นและจิตใจที่มีคุณธรรมซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัยพัฒนาคนด้วยการเรียนรู้ในศาสตร์วิทยาการให้สามารถประกอบอาชีพได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับแนวโน้มการจ้างงานและเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน สร้างจิตสำนึกให้คนไทยมีความรับผิดชอบต่อสังคม เคารพกฎหมายหลักสิทธิมนุษยชน สร้างค่านิยมการผลิตและบริโภคที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม เรียนรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554)

กระทรวงศึกษาธิการประกาศให้สถานศึกษาใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สำคัญ และจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคนทุกคนและมีบทบาทในชีวิตของคนแทบจะทุกด้าน โดยถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของคนในสังคมให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตามแม้ว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญดังกล่าวข้างต้น แต่ปัจจุบันการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ยังพบปัญหาด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนยังไม่บรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ จำเป็นต้องริบเร่งปฏิรูปการศึกษา ดังนั้นการจักระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงควรมุ่งเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ วางแผนการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล ซึ่งกิจกรรมจะต้องเน้น

กระบวนการคิด การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้า และการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ไปจนถึงการสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 215-216)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 เป็นหน่วยงานสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ มีอำนาจหน้าที่ในการบริหารและการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในสังกัดระดับประถมศึกษาและขยายโอกาสทางการศึกษาครอบคลุมพื้นที่ใน 6 อำเภอของจังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ อำเภอปราสาท อำเภอกาบเชิง อำเภอพนมดงรัก อำเภอสังขะ อำเภอบัวเชด และอำเภอศรีณรงค์ ซึ่งโรงเรียนบ้านพระแก้วตั้งอยู่หมู่ 15 ตำบลพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ เปิดสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3 สภาพชุมชนและครอบครัวของนักเรียนในเขตพื้นที่บริการส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม ระดับความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างต่ำ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนตั้งไว้ และมีนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเรียนร่วมด้วย ผลการประเมินคุณภาพภายนอกโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน คือ มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะจำเป็นตามหลักสูตร วัดจากคะแนนการทดสอบระดับชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการประเมินอยู่ในระดับปรับปรุง ซึ่งเป็นด้านที่ต่ำที่สุดเพียงด้านเดียวของโรงเรียน สอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556 ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของระดับประเทศ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 37.95 และของโรงเรียนบ้านพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 37.55 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2556) ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศและสาระการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากมีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางที่จะช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยสื่อที่ใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านเนื้อหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มี

ประสิทธิภาพ คือ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อผสมที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ยังมีคุณค่าต่อการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้หลายประการ อาทิเช่น ช่วยให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้นและช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว กระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความสนุกสนานและไม่รู้สึกลำบากเบื่อหน่ายการเรียนผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และครูผู้สอนสร้างเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านี้แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยการจัดให้มีการใช้สื่อในการศึกษารายบุคคล (กิตานันท์ มลิทอง, 2548, หน้า 108-109) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชรินทร์นิจ จิตตสุโข, เนติ เฉลยวาเรศ และศรินทิพย์ ภู่อำตี (2554, หน้า 1) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่องสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพรวมเฉลี่ย 86.20/ 81.25 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เพชรพรหมจันทร์ (2554, หน้า 5) ได้ศึกษาผลการใช้และการพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืชที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดการเรียนรู้ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช มีความเหมาะสมมากและมีประสิทธิภาพ 83.34/ 82.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/ 80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังจากเรียนชุดการเรียนรู้ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช อยู่ในระดับมาก การจัดกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนสามารถใช้รูปแบบการสอนต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้น รวมทั้งได้พัฒนาทักษะสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหา (วิณา ประชากุล และประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2553) กรมวิชาการ (2545, หน้า 188-189) ได้เสนอแนวคิดพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ว่า ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้และปรึกษาให้คำแนะนำชี้แนะข้อบกพร่องของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ในลักษณะให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม อาจจัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4-5 คน หรืออาจจัดให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียนก็ได้ วิธีการสอนที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อีกวิธีหนึ่ง คือ รูปแบบการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (Student team-achievement division หรือ STAD) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและตามศักยภาพของตนเองในการร่วมคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปราย แสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผล และร่วมกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ โดยสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันรับผิดชอบ ช่วยเหลือกันและกัน นักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ของตนเอง เมื่อนักเรียนในกลุ่มมีความเข้าใจเนื้อหาแล้ว ก็เพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ทั้งนี้จะทำให้ผู้เรียนมีบรรยากาศทางการเรียนที่หลากหลายกระตือรือร้นไม่น่าเบื่อ ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมคิด ภูมคติ (2550, หน้า 67-68) ได้ศึกษา การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบนิเวศกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/ 80.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/ 80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจ ในการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สรไก วรครบุรี (2549, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD เรื่อง การดำรงพันธุ์ของพืช ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากข้อมูลและปัญหาที่ผู้วิจัยได้ศึกษามาผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
3. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. ครูผู้สอนมีแนวทางการจัดกระบวนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
3. ได้แนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 81 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 2,808 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ สารการเรียนรู้ที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย

- 3.1 ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ
- 3.2 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
- 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- 3.4 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
- 3.5 ความหลากหลายทางชีวภาพ
- 3.6 ประชากร

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โดยการทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นดำเนินการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 14 ชั่วโมง จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาทดลอง 16 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น คือ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

5.2 ตัวแปรตาม

- 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 5.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 5.2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

คำนิยามศัพท์ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำสำหรับครู คำแนะนำสำหรับนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ คำชี้แจงชุดกิจกรรม ใบความรู้ ใบกิจกรรมการเรียนรู้ ใบเฉลยกิจกรรม แบบทดสอบย่อย แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่มคละกันตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของตนเองและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์พัฒนาการของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด ดังนี้

- 1.1 ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ (เวลา 3 ชั่วโมง)
- 1.2 ชุดที่ 2 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ (เวลา 3 ชั่วโมง)
- 1.3 ชุดที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (เวลา 2 ชั่วโมง)
- 1.4 ชุดที่ 4 เรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ (เวลา 2 ชั่วโมง)
- 1.5 ชุดที่ 5 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ (เวลา 2 ชั่วโมง)
- 1.6 ชุดที่ 6 เรื่องประชากร (เวลา 2 ชั่วโมง)

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หมายถึง เทคนิคการสอนที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่มคละกันตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Student teams-achievement division) คือ ระดับสูง 1 คน ระดับปานกลาง 2 คน และระดับอ่อน 1 คน โดยได้ศึกษาแนวทางและสรุปเป็นขั้นตอนที่นำมาใช้ในงานวิจัย มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

- 2.1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน คือ การทดสอบผู้เรียนในสาระที่จะเรียนเพื่อเก็บเป็นคะแนนฐาน
- 2.2 ขั้นสร้างความสนใจ คือ ครูเป็นผู้นำเสนอข้อมูลโดยใช้วิธีการ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจ
- 2.3 ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย คือ ผู้เรียนร่วมกันทำงานกันเป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 4-5 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และเพศคละกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกันเตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบหลังจากครูสอนเนื้อหาจบแล้ว
- 2.4 ขั้นสรุปบทเรียน คือ สรุปเนื้อหาสาระที่เรียน โดยครูหรือนักเรียนก็ได้
- 2.5 ขั้นทดสอบย่อย คือ การทดสอบผู้เรียนในสาระที่เรียนเพื่อนำมาคิดคะแนนพัฒนาการ

2.6 ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม คือ การคิดคะแนนพัฒนาการ โดยคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการทดสอบย่อยกับคะแนนฐานแล้วนำมาเทียบเกณฑ์

2.7 ขั้นประเมินผลการทำงานกลุ่ม คือ ผลรวมของคะแนนสมาชิกในกลุ่ม โดยกำหนดระดับผลความสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชย ใบประกาศนียบัตร รางวัล

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถทางการเรียน ที่แสดงออกถึงความสามารถทางด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้หลังจากได้เรียนรู้แล้ว โดยวัดตามพฤติกรรมนักเรียน 6 ด้าน ได้แก่

3.1 ความรู้ ความจำ คือ ความสามารถของบุคคลที่จะรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนและประสบการณ์ต่าง ๆ

3.2 ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการแปลความตีความและสรุปความ

3.3 การนำไปใช้ คือ ความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการต่าง ๆ ซึ่งได้รับจากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน

3.4 การวิเคราะห์ คือความสามารถในการจำแนกเรื่องราวข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ

3.5 การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกันให้ เป็นส่วนใหญ่งานทำให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่และดีไปกว่าเดิม

3.6 การประเมินค่า คือ ความสามารถในการวินิจฉัยตีราคาสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไป

ซึ่งวัดได้จากคะแนนเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนในการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ความรู้ โดยการประเมินผลจำแนกตามพฤติกรรมของผู้เรียนที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ระบบนิเวศ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดและสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ แล้วแสดงพฤติกรรมออกมาเพื่อเป็นการแก้ปัญหา อย่างคล่องแคล่วและชำนาญในทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ คือ

5.1 ทักษะการสังเกต คือ การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง รวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัส โดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น

5.2 ทักษะการวัด คือ การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด

5.3 ทักษะการจำแนกประเภท คือ การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์การจำแนก

5.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติและมิติกับเวลา คือ ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองที่อยู่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น

5.5 ทักษะการคำนวณ คือ การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ย

5.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการวัดการทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่เรียงลำดับจำแนกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น

5.7 ทักษะการลงความเห็นข้อมูล คือ การเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

5.8 ทักษะการทำนายหรือพยากรณ์ คือ การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดซ้ำหลักการกฎหรือทฤษฎีความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัว ขึ้นไป ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป

5.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน คือ การคิดหาคำตอบล่วงหน้าไว้ก่อนทำการทดลองเป็นคำตอบที่รอการพิสูจน์

5.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและควบคุมตัวแปร คือ การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

5.11 ทักษะการควบคุมตัวแปร คือ การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

5.12 ทักษะการทดลอง คือ กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง

5.13 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป คือ การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่

ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าววัดจากคะแนนเปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนในการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยสร้างและปรับปรุงมา

6. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน เพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในการแสวงหาความรู้ ความคิด การค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูล การสรุป การอภิปราย โดยผ่านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

7. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะของผู้เรียนที่มีลักษณะ 6 ประการ ได้แก่

7.1 ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้ หรือปรารถนาที่จะเสาะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจ

7.2 ความเพียรพยายาม หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาคำความรู้ ไม่ทอดทิ้งเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์

7.3 ความมีเหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้องและการยอมรับในการอธิบายอย่างมีเหตุผล

7.4 ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอตามความเป็นจริง การสังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความหนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์

7.5 ความมีระเบียบและรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่ตัดสินใจใด ๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้

7.6 ความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้ข้อพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริง

ซึ่งวัดจากคะแนนหลังเรียนในการทำแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมา

8. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีลักษณะ 6 ประการ โดยใช้แบบวัดมาตราประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ที่สร้างขึ้นเพื่อวัดลักษณะนิสัยและพฤติกรรมของผู้เรียนที่คาดหวังจะได้รับการพัฒนาในตัวผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมทางด้านคุณลักษณะที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

9. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบนิเวศ หมายถึง ความสามารถของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/ 80

9.1 80 ตัวแรก หมายถึง จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองที่ทำคะแนนสอบย่อยในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ 70% ขึ้นไป เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอย่างน้อยร้อยละ 80

9.2 80 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนผู้เรียนในกลุ่มทดลองที่ทำคะแนนหลังเรียนได้ 70% ขึ้นไป เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอย่างน้อยร้อยละ 80

9.3 เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่เหมาะสมของแบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน มีค่าเท่ากับร้อยละ 70

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. แผนการจัดการเรียนรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
8. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 3-29) ได้กล่าวถึงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้ความสามารถในการสื่อสารการคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทยการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังนี้

4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

4.1.1 ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.1.2 ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4.1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างค้ำมือ การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้การสื่อสารการทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

4.2.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

4.2.2 ซื่อสัตย์สุจริต

4.2.3 มีวินัย

4.2.4 ใฝ่เรียนรู้

4.2.5 อยู่อย่างพอเพียง

4.2.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

4.2.7 รักความเป็นไทย

4.2.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

5. คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตพฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

5.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลายสารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

5.3 เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรงการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

5.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณีปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

5.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีการพัฒนา และผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.7 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปรคิดาคณะเนคำตอบหลายแนวทางวางแผนและลงมือสำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลและสร้างองค์ความรู้

5.8 สื่อสารความคิดความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียนจัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.9 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

5.10 แสดงถึงความสนใจมุ่งมั่นรับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

5.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

5.12 แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใยมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

5.13 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6. สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เนื้อหาที่นำมาศึกษาในครั้งนี้เป็นเนื้อหาสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ซึ่งมีมาตรฐานการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน และตัวชี้วัดชั้นปี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

3. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

ตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ว 2.1 ม.3/ 1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ ว 2.1 ม.3/ 2 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

ว 2.1 ม.3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ และ

ว 2.1 ม.3/ 4 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความหมายของวิทยาศาสตร์

ฟิชเชอร์ (Fischer, 1975 อ้างถึงใน สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531, หน้า 106) ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ประกอบของความรู้ซึ่งได้มาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 110) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบ แบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ที่ขึ้นตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสังเกต

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542, หน้า 5) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติที่ได้สะสมและรวบรวมไว้อย่างมีระเบียบแบบแผน โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไป

ไพพอร์ย์ หุมแวงวาปี (2549, หน้า 3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาความรู้ที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติที่เกิดขึ้นและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ หลังจากนั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์เพื่อให้คนรุ่นต่อไปได้ศึกษาและใช้ในการแก้ปัญหาหรือทำนายเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในอนาคต

ภพ เลหาไพบูลย์ (2552, หน้า 2 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2550, หน้า 18) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

กล่าวโดยสรุป วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้หรือความจริงที่ได้จากการสังเกตค้นคว้าเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจะถูกรวบรวมไว้อย่างเป็นหมวดหมู่

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การพัฒนาการเรียนการสอนตั้งอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ประกอบกับหลักการด้านจิตวิทยาพัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันยอมรับว่าพัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่าง ๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลตรงต่อการเรียนรู้จึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 77-78) ดังนี้ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's theory of intellectual development) เพียเจต์ (Piaget) เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้มีอิทธิพลมากต่อวงการศึกษาในเรื่องของพัฒนาการทางสติปัญญา เพียเจต์ได้แบ่งกระบวนการทางสติปัญญา (Cognitive process) ออกเป็น 4 ขั้น (พิมพันธ์ เตชะคุปต์, 2545, หน้า 37-38) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor period) คือ ช่วงอายุ 0-2 ปี เป็นช่วงที่เด็กเรียนรู้ที่จะตอบสนองสิ่งต่าง ๆ ก็เพื่อให้ร่างกายของเขาดำรงอยู่ในสภาวะที่สมดุลกับสิ่งแวดล้อม เด็กจะปรับตัวให้เข้ากับสภาวะการต่าง ๆ โดยกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะ (Accommodation) เด็กจะยอมรับสภาพแวดล้อมของเขาโดยถือว่าสิ่งเหล่านั้นเป็นสิ่งที่ช่วยในการจัดกิจกรรมของเขาให้เหมาะกับสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นในขณะนั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนปฏิบัติ (Pre-operational period) ช่วงอายุ 2-7 ปี เป็นขั้นของการเปลี่ยนแปลง (Transition) เด็กยังไม่เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ขั้นที่ 2 นี้อาจแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ ได้ 2 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1) ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Pre-conceptual intelligence) ช่วงอายุ 2-3 ปี

2) ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจตนเอง (Intuitive thinking) ช่วงอายุ 4-7 ปี

ขั้นที่ 3 ปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete-operational period) ช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มเข้าใจเกี่ยวกับความคงที่ (Preservation) ของสสารเมื่ออายุ 7-8 ปี และจะเข้าใจความคงที่ของน้ำหนักเมื่ออายุ 11-12 ปี

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการปกติ (Formal operation period) ช่วงอายุ 11-15 ปี เป็นขั้นที่เด็กจะมองเห็นความเด่นชัดของรูปธรรมเด็กจะเริ่มเข้าใจในเหตุผลโดยจะสามารถอาศัยหลักความสัมพันธ์ต่าง ๆ มาประกอบการให้เหตุผลได้

สุวรรณ นียมคำ (2531, หน้า 424-425) ได้แนะนำการนำทฤษฎีของเพียเจต์มาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ในระดับชั้นประถมศึกษาชั้นนั้นควรจัดการเรียนการสอนโดยอาศัยประสบการณ์รูปธรรมเป็นหลักเพราะเด็กสามารถเรียนรู้ได้ดีและคิดได้จากประสบการณ์ตรง
2. ในระดับชั้นมัธยมศึกษาเด็กสามารถคิดหาเหตุผลทางนามธรรมได้ การลดประสบการณ์ตรงลงบ้างก็สามารถให้เด็กเรียนรู้ได้เหมือนกัน ฉะนั้นการสอนบางส่วนอาจให้ศึกษาจากเอกสารจากหนังสือหรือจากการบรรยายของครูได้ อย่างไรก็ตามแม้เด็กจะอยู่ในวัยคิดหาเหตุผลทางนามธรรมได้ก็มิได้หมายความว่าประสบการณ์รูปธรรมไม่จำเป็น ความจริงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีของเพียเจต์เพียงแต่บอกว่าเด็กในวัยนี้สามารถจินตนาการได้ สามารถคิดย้อนกลับได้ สามารถเล่นกับสัญลักษณ์ได้ แต่เขาก็มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ต้องมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมดังได้กล่าวมาแล้ว
3. ไม่ควรเร่งให้เด็กโตเกินวัย หมายความว่า ถ้าจะเอาอะไรมาสอนควรดูด้วยว่าเด็กที่สอนอยู่นั้นอยู่ในขั้นอะไรควรจะนำเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยนั้นมาสอนเด็กจะเข้าใจได้ง่าย ถ้าเอาสิ่งที่ยากมาสอนเด็กจะเข้าใจลำบาก และเกิดความเบื่อหน่ายเป็นการเสียเวลาเปล่า ๆ
4. ประสบการณ์ใหม่ที่น่ามาสอนนั้น ควรแบ่งออกเป็น 2 ประเภท
 - ประเภทที่ 1 เป็นประสบการณ์ที่มุ่งฝึกความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมให้แน่นแฟ้นยิ่งขึ้น สิ่งนี้เมื่อครูจะนำเข้ามาต้องเลือกให้สอดคล้องกับกรอบ โครงสร้างความรู้ความคิดเดิมของเขา โดยการดูดซึมเข้าไป (Assimilation)
 - ประเภทที่ 2 เป็นประสบการณ์ที่เป็นความรู้ใหม่ เด็กจะเรียนได้ต้องมีฐานความรู้เพียงพอเสียก่อนซึ่งครูจะต้องคำนึงถึง จากนั้นจึงจะนำมาสอนให้เด็กขยายกรอบ โครงสร้างความรู้เดิมออกไป (Accommodation)

5. วิธีสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องทำให้เด็กขาดสมดุลเสียก่อน (เกิดความสงสัย) แล้วให้เด็กพยายามปรับตัว (ทำการเสาะแสวงหาความรู้) เพื่อเข้าสู่ภาวะสมดุล (ได้คำตอบหมดข้อสงสัย) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องให้ผู้เรียนมีการปะทะสังสรรค์กับสิ่งแวดล้อมจึงต้องจัดกิจกรรมให้เด็กเป็นผู้กระทำ (Active)

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ บรูเนอร์ (Jerome Bruner) บรูเนอร์ได้เสนอว่าการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 แบบ (พิมพันธ์ เศษะคุปต์, 2545, หน้า 38-39) คือ

2.1 การเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Enactive representation) เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้เกิดจากประสาทสัมผัส

2.2 การเรียนรู้ด้วยการลงมือและจินตนาการ (Iconic representation) เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ในการมองเห็นและการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ขั้นนี้ตรงกับขั้น Concrete representation ของเพียเจต์

2.3 การเรียนรู้โดยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic representation) เป็นขั้นที่เด็กสามารถจะเข้าใจเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ ได้เป็นขั้นที่สูงสุดของการพัฒนาทางด้านความรู้ ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และในที่สุดจะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ขั้นนี้ตรงกับขั้น Formal-operation ของเพียเจต์

สุวรรณ นิยมคำ (2531, หน้า 428-429) ได้แนะนำการนำทฤษฎีของบรูเนอร์มาใช้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังนี้ ความสามารถในการสอนนั้นเป็นฝีมือของครูและครูสามารถเร่งให้นักเรียนเกิดความรู้ก่อนวัยที่ควรจะเป็นได้ โดยการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมแม้หลักจะสามารถทำได้แต่ก็ไม่ควรไปเร่งเด็กให้เกิดการเรียนรู้ก่อนวัย ควรจะปล่อยให้ไปตามวัยพัฒนาการที่เพียเจต์จัดไว้ตามช่วงอายุจะเหมาะสมกว่า เพราะการเร่งใส่ปุ๋ยแก่ต้นไม้เพื่อให้เติบโตเร็วเกินไปนั้นอาจจะมีผลเสียในบั้นปลาย สิ่งที่ครูควรตระหนัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดีการสอนให้สอดคล้องกับช่วงของวัยต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนเข้าใจง่ายเข้าใจได้ดี และมีกำลังใจเรียนมากกว่า สำหรับระดับขั้นการพัฒนาทางปัญญาของบรูเนอร์นั้นเหมาะสำหรับการนำไปจัดการเรียนการสอนของเด็กในทุกระดับชั้น คือ การสอนจะเริ่มให้เล่นกับวัตถุสิ่งของเสียก่อนเมื่อเข้าใจแล้วจึงเอาวัตถุสิ่งของออกไปแล้วให้เล่นกับมโนภาพของวัตถุสิ่งของเมื่อทำขั้นนี้ได้แล้วจึงจัดให้เล่นกับตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ต่อไปซึ่งถ้าทำมาถึงระดับที่ 3 ได้นักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง และมีการพัฒนาความคิดสูงมาก

3. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ กาเย่ (Robert M. Gagne) กาเย่เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน กลุ่มพฤติกรรมนิยม เป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ชั้นนำคนหนึ่งที่มีผลงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนไว้ (สุวรรณ นิยมคำ, 2531, หน้า 249) ดังนี้

- 3.1 การจำแนกทักษะการคิดเพื่อประโยชน์ของการสอน
- 3.2 การจัดทำบันไดพฤติกรรมการเรียนรู้เพื่อประโยชน์ของการสอน
- 3.3 หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้เพื่อประโยชน์ของการสอน
- 3.4 ลำดับขั้นของการเรียนรู้และลำดับขั้นของการสอน

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 434) ได้แนะนำการนำทฤษฎีของกาเยมาใช้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ตั้งจุดประสงค์การสอนซึ่งกาเยได้แบ่งสมรรถภาพของคนไว้ 4 อย่าง ได้แก่ ด้านความรู้ความจำเนื้อหาสาระด้านทักษะการคิดด้านพลังปัญญาที่กำหนดแนวคิดและด้านทักษะที่ปฏิบัติทางกายภาพ ถ้าครูวิทยาศาสตร์จะตั้งจุดประสงค์เป็นกลุ่ม ๆ ตามนี้จะทำให้ทราบว่า ขณะสอนเน้นด้านใดและขาดสมรรถภาพด้านใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิด 5 แบบจัดเรียงตรงกับประเภทความรู้วิทยาศาสตร์จะทำให้ครูวิทยาศาสตร์รู้ว่า จะสอนทักษะการคิดระดับใด ก่อนสอนนักเรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะที่รองลงมาอะไรเสียก่อนและในการสอนจะจัดกิจกรรมอย่างไร นอกจากนี้กาเยยังเน้นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมปลายทางซึ่งเป็นจุดประสงค์หลัก ๆ ของการสอนเรื่องนั้นจะช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์ตั้งจุดประสงค์หลักมากกว่าจุดประสงค์ปลีกย่อย

2. หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้สามารถนำมาจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีเพราะ การสอนเรื่องใหม่ได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้ความสามารถพื้นฐานที่สัมพันธ์กันการวิเคราะห์หาสิ่งที่จะเรียนก่อนหลังหรือบันไดการเรียนรู้จะช่วยให้ครูรู้ว่าจะต้องสอนอะไรก่อนหลัง เมื่อทำเช่นนี้การถ่ายโอนการเรียนรู้เชิงบวกจะเกิดขึ้นนักเรียนจะสามารถเรียนเรื่องใหม่ได้เร็วขึ้น

3. ลำดับขั้นของการสอนของกาเยเป็นเครื่องเตือนใจครูว่า การดำเนินการสอนควรจะคำนึงถึงอะไรบ้างซึ่งก็ไม่ใช่ของใหม่อะไร

สรุปได้ว่า จากสภาพความแตกต่างของร่างกายอารมณ์สังคมและสติปัญญาของเด็ก แต่ละวัยมีผลกระทบไปถึงความสนใจ ความต้องการ ตลอดจนความสามารถในการเรียนรู้ จึงจำเป็นที่ครูนั้นจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับความแตกต่างของแต่ละวัยและควรจัดให้เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความหมายของทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้มีนักวิชาการให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบ

มีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกัน

ทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

สลาวิน (Slavin, 1987, pp. 7-13) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

ไสว พิทขาว (2542, หน้า 193) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้นกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

วัตถุประสงค์

สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อากรณ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวไว้ว่า ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้าทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจการตั้งคำถามตอบคำถามการใช้ภาษา การพูด ฯลฯ
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคมการอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละการยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อากรณ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมแบบร่วมมือว่ามีลักษณะ ดังนี้

1. มีการทำงานกลุ่มร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
2. สมาชิกในกลุ่มมีจำนวนไม่ควรเกิน 6 คน

3. สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันเพื่อช่วยเหลือกัน
4. สมาชิกในกลุ่มต่างมีบทบาทรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เช่น
 - เป็นผู้นำกลุ่ม (Leader)
 - เป็นผู้อธิบาย (Explainer)
 - เป็นผู้จดบันทึก (Recorder)
 - เป็นผู้ตรวจสอบ (Checker)
 - เป็นผู้สังเกตการณ์ (Observer)
 - เป็นผู้ให้กำลังใจ (Encourager) ฯลฯ

สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ยึดหลักว่า “ความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1987, pp. 13-14 อ้างถึงใน ไสว พิทขาว, 2544, หน้า 193-194) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงานทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่ม โดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face to face promotive interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคลเป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and small group skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อนเพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสารการเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่นการตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

และในปี ค.ศ. 1991 จอห์นสัน และจอห์นสัน ได้เพิ่มองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือขึ้นอีก 1 องค์ประกอบ ได้แก่

5. กระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

อากรณ ใจเที่ยง (2550, หน้า 122) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มดังต่อไปนี้

1. มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่าจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to face primitive interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3. มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual accountability) เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and small groups skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะ

การสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกันการวิจารณ์ความคิดเห็น โดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหา ความขัดแย้ง การให้ความช่วยเหลือ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จัก และไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาคือใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นทางการ

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ จึงสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้นมีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ

1. มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยสมาชิกแต่ละคนมีเป้าหมายในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งจะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของการทำงานกลุ่ม
2. มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ เป็นการให้สมาชิกได้ร่วมกันทำงานกลุ่มกันอย่างใกล้ชิด โดยการเสนอและแสดงความคิดเห็นกันของสมาชิกภายในกลุ่มด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน
3. มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน หมายความว่า สมาชิกภายในกลุ่มแต่ละคน จะต้องมีความรับผิดชอบในการทำงาน โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล
4. มีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อยทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ เพื่อให้นักเรียนจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. มีการใช้กระบวนการกลุ่มซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอน หรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการวางแผนปฏิบัติงานและเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน โดยจะต้องดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงาน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

อาทรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 122-123) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียนผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

2. ขั้นสอน

ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หากคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ไสว พิกขาว (2544, หน้า 195-217) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 7 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ ผู้เสนอวิธีการนี้คนแรกคือ อารอนสัน และคณะ (Aronson & Others, 1978, pp. 22-25) ต่อมามีการปรับและเพิ่มเติมขั้นตอน แต่วิธีการหลักยังคงเดิม การสอนแบบนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมด โดยการศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ในตอนทีศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มพื้นฐานของตนเอง

Jigsaw มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. การเตรียมสื่อการเรียนการสอน (Preparation of materials) ครูสร้างใบงานให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนของกลุ่ม และสร้างแบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แต่ถ้ามีหนังสือเรียนอยู่แล้วยิ่งทำให้ง่ายขึ้นได้ โดยแบ่งเนื้อหาในแต่ละหัวข้อเรื่องที่จะสอนเพื่อทำใบงาน

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ในใบงานควรบอกให้นักเรียนต้องทำอะไร เช่น ให้อ่านหนังสือหน้าอะไร อ่านหัวข้ออะไร จากหนังสือหน้าไหนถึงหน้าไหน หรือให้คู่วิดีทัศน์ หรือให้ลงมือปฏิบัติการ ทดลองพร้อมกับคำถามให้ตอบตอนท้ายของกิจกรรมที่ทำด้วย

2. การจัดสมาชิกของกลุ่มและของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Teams and expert groups) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ (Home groups) แต่ละกลุ่มจะมีผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่องตามใบงานที่ครูสร้างขึ้น ครูแจกใบงานให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในกลุ่ม และให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนศึกษาใบงานของตนก่อนที่จะแยกไปตามกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ (Expert groups) เพื่อทำงานตามใบงานนั้น ๆ เมื่อนักเรียนพร้อมที่จะทำกิจกรรม ครูแยกกลุ่มนักเรียนใหม่ตามใบงาน กิจกรรมในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกัน ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาหัวข้อตามใบงานที่แตกต่างกัน ดังนั้นใบงานที่ครูสร้างขึ้นจึงมีความสำคัญมาก เพราะในใบงานจะนำเสนอด้วยกิจกรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญในแต่ละกลุ่มอาจจะลงมือปฏิบัติการทดลองศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับมอบหมายพร้อมกับเตรียมการนำเสนอสิ่งนั้นอย่างสั้น ๆ เพื่อว่าเขาจะได้นำกลับไปสอนสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มที่ไม่ได้ศึกษาในหัวข้อดังกล่าว

3. การรายงานและการทดสอบย่อย (Reports and quizzes) เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จแล้ว ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนก็จะกลับไปยังกลุ่มเดิมของตัวเอง (Home group) แล้วสอนเรื่องที่ทำให้กับสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม ครูกระตุ้นให้นักเรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ในการนำเสนอสิ่งที่จะสอน นักเรียนอาจใช้วิธีการ สาทิต อ่านรายงาน ใช้คอมพิวเตอร์ รูปถ่าย ไดอะแกรม แผนภูมิหรือภาพวาดในการนำเสนอความคิดเห็น ครูกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มได้มีการอภิปรายและซักถามปัญหาต่าง ๆ โดยที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้แต่ละเรื่องของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำเสนอ

เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้รายงานผลงานกับกลุ่มของตัวเองแล้ว ควรมีการอภิปรายร่วมกัน ทั้งห้องเรียนอีกครั้งหนึ่ง หรือมีการถามคำถามและตอบคำถามในหัวข้อเรื่องของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้ศึกษา หลังจากนั้นครูก็ทำการทดสอบย่อย เกณฑ์การประเมินการให้คะแนนเหมือนกับวิธีการของ STAD

วิธีการของ Jigsaw จะดีกว่า STAD ตรงที่ว่า เป็นการฝึกให้นักเรียนแต่ละคนมีความรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น และนักเรียนยังรับผิดชอบกับการสอนสมาชิกคนอื่น ๆ ของกลุ่มอีกด้วย นักเรียนไม่ว่าจะมีความสามารถมากน้อยแค่ไหนจะต้องรับผิดชอบเหมือนกัน ถึงแม้ว่าความลึกความกว้างหรือคุณภาพของรายงานจะแตกต่างกันก็ตาม

ขั้นตอนการสอนแบบ Jigsaw มีดังนี้

ขั้นที่ 1: ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม ถ้ากลุ่มขนาด 3 คน ให้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 ส่วน

ขั้นที่ 2: จัดกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน เป็นกลุ่มพื้นฐานหรือ Home groups จำนวนสมาชิกในกลุ่มอาจเป็น 3 หรือ 4 คน ก็ได้ จากนั้นแจกเอกสารหรืออุปกรณ์การสอนให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้คนละชุดก็ได้

กำหนดให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบอ่านเอกสารเพียง 1 ส่วนที่ได้รับมอบหมายเท่านั้น หากแต่ละกลุ่มได้รับเอกสารเพียงชุดเดียว ให้นักเรียนแยกเอกสารออกเป็นส่วน ๆ ตามหัวข้อย่อย ดังนี้

- ในแต่ละกลุ่ม นักเรียนคนที่ 1 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1
 นักเรียนคนที่ 2 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2
 นักเรียนคนที่ 3 จะอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3

ขั้นที่ 3: เป็นการศึกษาในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert groups) นักเรียนจะแยกย้ายจากกลุ่มพื้นฐาน ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเอกสารส่วนที่ได้รับมอบหมายโดยคนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเอกสารหัวข้อย่อยเดียวกันจะไปนั่งเป็นกลุ่มด้วยกัน กลุ่มละ 3 หรือ 4 คน แล้วแต่จำนวนสมาชิกของกลุ่มที่ครูกำหนด

ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกจะอ่านเอกสาร สรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอน การนำเสนอ เพื่อเตรียมทุกคนให้พร้อมที่จะไปสอนหัวข้อนั้น ที่กลุ่มเดิมของตนเอง

ขั้นที่ 4: นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับกลุ่มเดิมของตน แล้วผลัดเปลี่ยนเวียนกัน อธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังที่ละหัวข้อ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวนให้เข้าใจชัดเจน

ขั้นที่ 5: นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดทุกหัวข้อ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

ขั้นที่ 6: กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับรางวัล หรือการชมเชย

การสอนแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาจนำไปใช้ในการทบทวนเนื้อหาที่มีหลาย ๆ หัวข้อ หรือใช้กับบทเรียนที่เนื้อหาแบ่งแยกเป็นส่วน ๆ ได้ และเป็นเนื้อหาที่นักเรียนศึกษาจากเอกสารและสื่อการสอนได้

สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ Jigsaw มีดังนี้

1. ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาในกลุ่มที่ครูจัดไว้ (Home group) คือ

กลุ่ม A	กลุ่ม B	กลุ่ม C	กลุ่ม D
1) ค.ญ. ก	1)	1)	1)
2) ค.ญ. ก	2)	2)	2)
3) ค.ญ. ก	3)	3)	3)
4) ค.ญ. ก	4)	4)	4)

2. ครูแจกแบบฝึกให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 4 แบบฝึก ซึ่งแต่ละแบบฝึกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ไม่เหมือนกัน อาจจะเป็น 4 ระดับก็ได้ (ง่าย → ยาก) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเลือกคนละ 1 แบบฝึก โดยแต่ละคนในกลุ่มได้แบบฝึกไม่เหมือนกัน

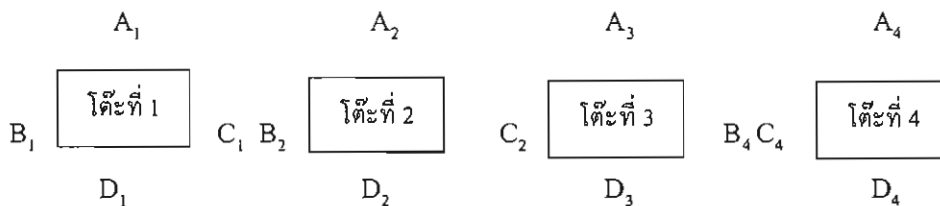
นักเรียน A_1 อ่านและทำแบบฝึกที่ 1

นักเรียน A_2 อ่านและทำแบบฝึกที่ 2

นักเรียน A_3 อ่านและทำแบบฝึกที่ 3

นักเรียน A_4 อ่านและทำแบบฝึกที่ 4

3. นักเรียนที่ได้แบบฝึกชุดเดียวกันจากแต่ละกลุ่มมานั่งด้วยกัน เพื่อทำงาน ซักถาม และทำกิจกรรมในแบบฝึก เรียกกลุ่มนี้ว่า Expert groups



ภาพที่ 1 กลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงาน

โดยแต่ละคนในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่ง หรือโจทย์ในแบบฝึก

นักเรียนคนที่ 2 จดบันทึกข้อมูลสำคัญ แยกแยะสิ่งที่ต้องทำตามลำดับ

นักเรียนคนที่ 3 หาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 สรุปบททวน และตรวจสอบคำถาม

เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กัน ในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกทั้งหมด

4. นักเรียนแต่ละคนใน Expert groups กลับมายังกลุ่มเดิม (Home groups) ของตน ผลัดกันอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากแบบฝึกที่ 1, 2, 3, 4 (ง่าย → ยาก)

5. ทำการทดสอบนักเรียนทุกคนในห้อง (สอบเดี่ยว) นำคะแนนแต่ละคนในกลุ่มมารวม เป็น “คะแนนกลุ่ม” กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในบอร์ด

2. รูปแบบ STAD (Student teams-achievement division)

สลาวิน (Slavin, 1980) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบเป็นทีม (Student teams learning method) ซึ่งมี 4 รูปแบบ คือ Student teams-achievement divisions (STAD) และ Teams-games-tournaments (TGT) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถปรับใช้กับทุกวิชาและระดับชั้น Team assisted

individualization (TAI) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และ Cooperative integrated reading and composition (CIRC) ซึ่งเป็นรูปแบบในการสอนอ่านและการเขียน หลักการพื้นฐานของรูปแบบการเรียนรู้แบบเป็นทีมของสลาวิน ประกอบด้วย

1. การให้รางวัลเป็นทีม (Team rewards) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการวางเงื่อนไขให้นักเรียนพึ่งพากัน จัดว่าเป็น Positive interdependence
2. การจัดสภาพการณ์ให้เกิดความรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (Individual accountability) ความสำเร็จของทีมหรือกลุ่ม อยู่ที่การเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในทีม
3. การจัดให้มีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ (Equal opportunities for success) นักเรียนมีส่วนช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จด้วยการพยายามทำผลงานให้ดีขึ้นกว่าเดิม ในรูปของคะแนนปรับปรุง ดังนั้น แม้แต่คนที่เรียนอ่อนก็สามารถมีส่วนช่วยทีมได้ ด้วยการพยายามทำคะแนนให้ดีกว่าครั้งก่อน ๆ นักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ต่างได้รับการส่งเสริมให้ตั้งใจเรียนให้ดีที่สุด ผลงานของทุกคนในทีมมีค่าภายใต้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้

สำหรับรูปแบบ STAD เป็นรูปแบบหนึ่งที่ สลาวิน (Slavin) ได้เสนอไว้ เมื่อปี ค.ศ. 1980 นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นนิมิต ทักษะ และ/ หรือกระบวนการ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียนนี้อาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบการบรรยาย การใช้วีดิทัศน์ หรือแม้แต่การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน
2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีทั้งเพศหญิงและเพศชาย และมีหลายเชื้อชาติ ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่า นักเรียนต้องช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ให้กำลังใจและทำงานร่วมกันได้

หลังจากครูจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ควรให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานร่วมกันจากใบงานที่ครูเตรียมไว้ ครูอาจจัดเตรียมใบงานที่มีคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน เพื่อใช้เป็นบทเรียนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูควรบอกนักเรียนว่า ใบงานนี้ออกแบบมาให้ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม เพื่อเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันตอบคำถาม เพื่อเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันตอบคำถามทุกคำตอบ โดยแบ่งกันตอบคำถามเป็นคู่ ๆ และเมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วก็เอาคำตอบมา

แลกเปลี่ยนกัน โดยสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบซึ่งกันและกันในการตอบคำถามแต่ละข้อให้ได้ ในการกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบซึ่งกันและกัน ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง
2. ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามทุกข้อให้ได้โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากเพื่อนนอกกลุ่ม หรือขอความช่วยเหลือจากครูให้น้อยลง
3. ต้องให้แน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนสามารถอธิบายคำตอบแต่ละข้อได้ ถ้าคำถามแต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ

3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อยนักเรียน โดยนักเรียนต่างคนต่างทำ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา สิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual improvement score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้ง ครูจะมีคะแนนฐาน (Base score) ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของนักเรียนในการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนต่ำสุดในการทดสอบ) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยนั้น ๆ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team recognition) โดยการประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด โปรดจำไว้ว่า คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

สำหรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นดังนี้

ขั้นที่ 1: ขั้นสอน ครูดำเนินการสอนเนื้อหา ทักษะหรือวิธีการเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ อาจเป็นกิจกรรมที่ครูบรรยาย สาธิต ใช้สื่อประกอบการสอน หรือให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 2: ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย สมาชิก 4-5 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจกัน สมาชิกทุกคนจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือกันและกันในการศึกษาเอกสารและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสอบย่อยครูเน้นให้นักเรียนทำดังนี้

- ก. ต้องให้แน่ใจว่า สมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องทุกข้อ
- ข. เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหา ให้นักเรียนช่วยเหลือกันภายในกลุ่มก่อนที่จะถามครูหรือถามเพื่อนกลุ่มอื่น

ก. ให้สมาชิกอธิบายเหตุผลของคำตอบของแต่ละคำถามให้ได้ โดยเฉพาะแบบฝึกหัดที่เป็นคำถามปรนัยแบบให้เลือกตอบ

ขั้นที่ 3: ขั้นทดสอบย่อย ครูจัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย หลังจากนักเรียนเรียนและทบทวนเป็นกลุ่มเกี่ยวกับเรื่องที่กำหนด นักเรียนทำแบบทดสอบคนเดียวไม่มีการช่วยเหลือกัน

ขั้นที่ 4: ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ คะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนที่ได้จากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งก่อน ๆ กับคะแนนการทดสอบครั้งปัจจุบัน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้ ดังนั้น จะต้องมีการกำหนดคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ 3 ครั้งก่อน หรืออาจใช้คะแนนทดสอบครั้งก่อนหากเป็นการหาคะแนนปรับปรุงโดยใช้รูปแบบการสอน STAD เป็นครั้งแรก การหาคะแนนพัฒนาการอาศัยเกณฑ์ (อติติยา สวयरูป, 2556, หน้า 39) ดังนี้

คะแนนพัฒนาการ (Improvement score)

$$\text{คะแนนที่ได้} = \text{คะแนนทดสอบย่อย} - \text{คะแนนพื้นฐาน}$$

เมื่อ คะแนนพื้นฐาน = คะแนนทดสอบก่อนเรียนของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

คะแนนพัฒนาการ (Improvement score)

คะแนนที่ได้	คะแนนพัฒนาการ
ต่ำกว่าคะแนนฐาน	0
เท่ากับคะแนนฐาน	5
มากกว่าคะแนนฐาน 1 คะแนน	10
มากกว่าคะแนนฐาน 2 คะแนน	15
มากกว่าคะแนนฐาน 3 คะแนน	20
มากกว่าคะแนนฐาน 4 คะแนน	25
มากกว่าคะแนนฐาน 5 คะแนน ขึ้นไป	30

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

คะแนนพัฒนาการ	ระดับคุณภาพ
ต่ำกว่า 10	ควรปรับปรุง
10-14	พอใช้
15-19	ดี
20-24	ดีมาก
25-30	ดีเยี่ยม

เมื่อได้คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนแล้ว จึงหาคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการของสมาชิกทุกคน

ขั้นที่ 5: ขั้นให้รางวัลกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับ คำชมเชยหรือติดประกาศที่บอร์ดในห้องเรียนเกณฑ์การได้รับรางวัลมีดังนี้

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

คะแนนพัฒนาการ	ระดับคุณภาพ
ต่ำกว่า 10	ควรปรับปรุง
10-14	พอใช้
15-19	ดี
20-24	ดีมาก
25-30	ดีเยี่ยม

การจัดกิจกรรมรูปแบบ STAD อาจนำไปใช้กับบทเรียนใด ๆ ก็ได้ เนื่องจากขั้นแรก เป็นการสอนที่ครูดำเนินการตามปกติ แล้วจึงจัดให้มีการทบทวนเป็นกลุ่ม

3. รูปแบบ LT (Learning together)

รูปแบบ LT (Learning together) นี้ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1975 ต่อมาในปี ค.ศ. 1984 เขาเรียกรูปแบบนี้ว่า วงกลมการเรียนรู้ (Circles of learning) รูปแบบนี้มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสม และการให้รางวัลกลุ่ม ซึ่งจอห์นสัน และจอห์นสัน ได้เสนอหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ LT จะต้องมีองค์ประกอบดังนี้

1. สร้างความรู้สึกพึ่งพากัน (Positive interdependence) ให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี คือ

1.1 กำหนดเป้าหมายร่วมของกลุ่ม (Mutual goals) ให้ทุกคนต้องเรียนรู้เหมือนกัน

1.2 การให้รางวัลรวม เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนของกลุ่มได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ของคะแนนเต็ม (Joint rewards) สมาชิกในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนพิเศษอีกคนละ 5 คะแนน

1.3 ให้ใช้เอกสารหรือแหล่งข้อมูล (Share resources) ครูอาจแจกเอกสารที่ต้องใช้ เพียง 1 ชุด สมาชิกแต่ละคนจะต้องช่วยกันอ่าน โดยแบ่งเอกสารออกเป็นส่วน ๆ เพื่อทำงานที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกในการทำงานกลุ่ม (Assigned roles) งานที่มอบหมาย แต่ละงานอาจกำหนดบทบาทการทำงานของสมาชิกในกลุ่มแตกต่างกัน หากเป็นงานเกี่ยวกับ

การตอบคำถามในแบบฝึกหัดที่กำหนด ครูอาจกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเป็นผู้อ่านคำถาม ผู้ตรวจสอบ ผู้กระตุ้นให้สมาชิกช่วยกันคิดหาคำตอบและผู้จัดบันทึกคำตอบ

2. จัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน (Face-to-face interaction) ให้นักเรียนทำงานด้วยกันภายใต้บรรยากาศของความช่วยเหลือและส่งเสริมกัน

3. จัดให้มีการรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (Individual accountability) เป็นการทำให้นักเรียนแต่ละคนตั้งใจเรียนและช่วยกันทำงาน ไม่กินแรงเพื่อน ครูอาจจัดสภาพการณ์ได้ด้วยการประเมินเป็นระยะ สุ่มสมาชิกของกลุ่มให้ตอบคำถามหรือรายงานผลการทำงาน สมาชิกทุกคนจึงต้องเตรียมพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่ม

4. ให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะสังคม (Social skills) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคมที่จำเป็น ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การตัดสินใจ การสร้างความไวใจ การสื่อสาร และทักษะการจัดการกับข้อขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์

5. จัดให้มีกระบวนการกลุ่ม (Group processing) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และหาทางปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้ดีขึ้น

จากหลักการดังกล่าวทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน หรือ Learning together ที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ผลงานกลุ่ม ในขณะที่ทำงานนักเรียนช่วยกันคิดและช่วยกันตอบคำถาม พยายามทำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมและทุกคนเข้าใจที่มาของคำตอบ ให้นักเรียนขอความช่วยเหลือจากเพื่อนก่อนที่จะถามครู และครูชมเชยหรือให้รางวัลกลุ่มตามผลงานของกลุ่มเป็นหลักในการนำรูปแบบนี้ไปใช้ควรดำเนินการดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนให้ชัดเจน

2. จัดกลุ่มให้มีขนาดไม่เกิน 6 คน หากนักเรียนยังใหม่ต่อการเรียนแบบร่วมมือ ควรใช้กลุ่มที่มีขนาดเล็ก เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีเพศหญิงและเพศชาย แต่ในบางครั้งการจัดนักเรียนที่มีความสามารถเหมือนกันเข้ากลุ่มเดียวกันเพื่อฝึกทักษะก็สามารถทำได้

3. จัดให้มีนักเรียนนั่งหันหน้าเข้าหากันเป็นวง เพื่อให้สามารถสื่อสารพูดคุยกันได้สะดวก

4. จัดเอกสารหรือสื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนต้องพึ่งพาอาศัยกัน เช่น จัดเอกสารให้กลุ่มละชุดเดียว เพื่อให้นักเรียนแบ่งกันดู แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยให้แต่ละคนรับผิดชอบในการอ่าน และทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างกลุ่มเพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มต้องพึ่งพาช่วยเหลือกัน ทำให้กลุ่มของตนเป็นกลุ่มที่ชนะ

5. กำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้เกิดการพึ่งพากัน ตัวอย่างบทบาทในการทำงานกลุ่ม ได้แก่ ผู้สรุปย่อ ทำหน้าที่สรุปบทเรียน ผู้ตรวจสอบ ทำหน้าที่สอบถามเพื่อนสมาชิก ผู้กระตุ้น ทำหน้าที่ส่งเสริมชักชวนให้เพื่อนสมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็น ผู้บันทึก ทำหน้าที่จดบันทึกการตัดสินใจของกลุ่มหรือรายงานของกลุ่ม ผู้สังเกต ทำหน้าที่ตรวจสอบความร่วมมือระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม

6. อธิบายงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ

7. แจกเงื่อนงำเพื่อจัดสภาพให้เกิดความเกี่ยวพันกันในเรื่องของเป้าหมายร่วมอาจทำได้โดยกำหนดให้กลุ่มผลิตผลงานร่วมกันเพียง 1 ชิ้น หรือให้รางวัลกลุ่มจากผลงานของสมาชิกแต่ละคน

8. จัดสภาพให้เกิดความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของแต่ละคน ซึ่งจะทำให้ทุกคนมีส่วนให้กับกลุ่ม เช่น ครูจัดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล ครูสุ่มเลือกสมาชิกของคนใดคนหนึ่งขึ้นมารายงานผลงานของกลุ่ม หรือครูเลือกผลงานของสมาชิกคนใดคนหนึ่งมาเป็นตัวแทนของกลุ่มแล้วให้คะแนนกลุ่มจากผลงานของสมาชิกคนนั้น เป็นต้น

9. จัดสภาพให้เกิดความร่วมมือระหว่างกลุ่ม เป็นต้นว่า ให้ถามเพื่อนกลุ่มอื่นได้เมื่อต้องการความช่วยเหลือ

10. อธิบายเกณฑ์ของความสำเร็จ การให้คะแนนควรเป็นแบบอิงเกณฑ์มากกว่าอิงกลุ่ม สำหรับกลุ่มแบบแตกต่าง (Heterogeneous groups) เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับแต่ละกลุ่มต้องพิจารณาเป็นรายกรณีไป

11. ระบุพฤติกรรมที่คาดหวัง ในระยะแรกพฤติกรรมที่คาดหวัง คือ ให้อยู่กับกลุ่มถามชื่อเพื่อนสมาชิกในพฤติกรรมระดับที่ซับซ้อนขึ้น ได้แก่ ให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย ทุกคนเข้าใจ และเห็นด้วยกับคำตอบของกลุ่ม

12. ระหว่างที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ครูมีบทบาทดังนี้

12.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เพื่อดำเนินการแก้ไขหากนักเรียนประสบปัญหาในการทำงานหรือปัญหาเกี่ยวกับการร่วมมือกัน

12.2 ให้ความช่วยเหลือนักเรียน ครูจำเป็นต้องเข้าไปแทรกในระหว่างการทำงาน ofนักเรียนเป็นครั้งคราว เพื่อชี้แจงคำสั่ง เพื่อตอบปัญหาข้อสงสัย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น พูดคุย และเพื่อสอนทักษะการเรียนรู้

12.3 สอนทักษะการร่วมมือกันเพื่อให้สื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

13. สรุปบทเรียนโดยนักเรียนและครู

14. นักเรียนประเมินการทำงาน ofสมาชิกในกลุ่มและหาแนวทางแก้ไขปัญหาการทำงานในครั้งต่อไป

15. การประเมินผล

15.1 ประเมินผลงานของนักเรียน อาจทำได้หลายวิธี เช่น ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้คะแนนเท่ากัน ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนร่วมมือกัน หรือให้แรงเสริมแบบร่วมมือไปพร้อมกับการให้แรงเสริมรายบุคคล โดยให้คะแนนเป็นรายบุคคลจากผลงานของแต่ละคนและให้รางวัลกลุ่มจากคะแนนรวมของสมาชิกในกลุ่ม หรือนักเรียนได้คะแนนของตนเองรวมกับคะแนนพิเศษ (Bonus points) ที่ได้จากจำนวนสมาชิกภายในกลุ่มที่ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

15.2 ประเมินการทำงานของกลุ่มจากการสังเกตระหว่างเรียน และการอภิปราย
ในชั้นกระบวนการกลุ่ม

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ LT

1. ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิมหรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง
2. ครูแจกแบบฝึกหัดหรืองานให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชุด เหมือนเดิม นักเรียนช่วยทำงานโดยแบ่งหน้าที่แต่ละคน เช่น

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่งหรือโจทย์ในการดำเนินงาน

นักเรียนคนที่ 2 ฟังขั้นตอนและรวบรวมข้อมูล

นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้ว ให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกทั้งหมด

3. แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบหรือผลงานเพียงชุดเดียว ถือว่าเป็นผลงานที่สมาชิกทุกคนยอมรับ และเข้าใจแบบฝึกหรือการทำงานชิ้นนี้แล้ว

4. ตรวจสอบคำตอบหรือผลงานให้คะแนนด้วยกลุ่มตนเองหรือครูก็ได้ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในบอร์ด

4. รูปแบบ TAI (Team assisted individualization)

TAI (Team assisted individualization) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
2. ทดสอบจัดระดับ (Placement test) ตามคะแนนที่ได้
3. นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำบทเรียน ทำกิจกรรมจากสื่อที่ได้รับมอบแล้วส่งให้เพื่อนในกลุ่ม

- ตอบถูกหมดทุกข้อ ให้เรียนต่อ
- ตอบผิดบ้างให้ซักถามเพื่อนในกลุ่มเพื่อช่วยเหลือก่อนที่จะถามครู

4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะในสื่อที่ได้เรียนจบแล้ว
 - ทดสอบย่อยฉบับ A เป็นรายบุคคล ส่งให้เพื่อนในกลุ่มตรวจ ถ้าได้คะแนน 75% ขึ้นไป ถือว่าผ่าน
 - ถ้าได้คะแนนไม่ถึง 75% ให้ไปเรียนจากสื่อที่ศึกษาไปแล้วอีกครั้ง แล้วทดสอบฉบับ B เป็นรายบุคคล

5. ทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบประจำหน่วย (Unit test)

- ถ้าไม่ผ่าน 75% ผู้สอนจะพิจารณาแก้ไขปัญหาค้าง

6. ครูคิดคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม แล้วจัดอันดับดังนี้

- กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์สูง ได้เป็น Super team (ยอดเยี่ยม)
- กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ปานกลาง ได้แก่ Great team (ดีมาก)
- กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ต่ำ ได้แก่ Good team (ดี)

5. รูปแบบ TGT (Teams-games-tournaments)

การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือตามรูปแบบ TGT เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันแข่งขันทำกิจกรรม โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

ขั้นที่ 1: ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อน ด้วยการซักถามและอธิบาย

ตอบข้อสงสัยของนักเรียน

ขั้นที่ 2: จัดกลุ่มแบบคละกัน (Home team) กลุ่ม 3-4 คน

ขั้นที่ 3: แต่ละทีมศึกษาหัวข้อที่เรียนในวันนี้จากแบบฝึก (Worksheet and answer sheet)

นักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของ Cooperative learning เช่น เป็นผู้จัดบันทึกผู้คำนวณ ผู้สนับสนุนเมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องทุกข้อ ทีมจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา

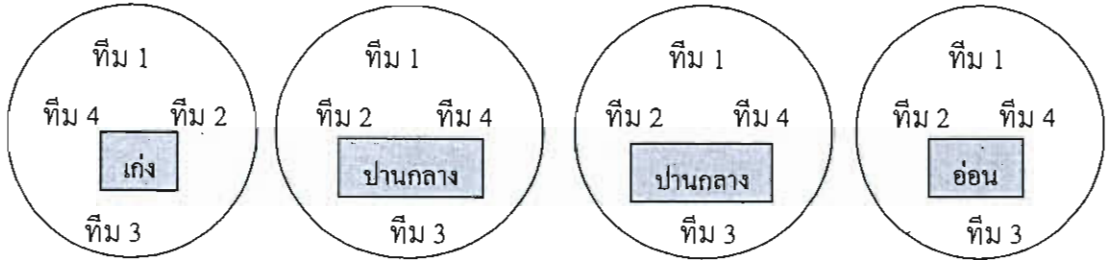
ขั้นที่ 4: การแข่งขันตอบปัญหา (Academic games tournament)

- 4.1 ครูเป็นผู้จัดกลุ่มใหญ่ แบ่งตามความสามารถของนักเรียน เช่น

โต๊ะที่ 1 เป็น โต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งมาก

โต๊ะที่ 2 และ 3 เป็น โต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง

โต๊ะที่ 4 เป็น โต๊ะที่แข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อน



ภาพที่ 2 การแข่งขันตอบปัญหา

4.2 ครูแจกซองคำถามจำนวน 10 คำถามให้ทุกโต๊ะ (เป็นคำถามเหมือนกันทุกโต๊ะ)

4.3 นักเรียนเปลี่ยนกันหยิบซองคำถามทีละ 1 ซอง (1 คำถาม) แล้ววางลงกลางโต๊ะ

4.4 นักเรียน 3 คน ที่เหลือคำนวณหาคำตอบ จากคำถามที่อ่านใน เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แต่ละคนมีอยู่

4.5 นักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีกติกาการให้คะแนนดังนี้

- ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก จะได้ 2 คะแนน
- ผู้ตอบถูกคนต่อไป จะได้คนละ 1 คะแนน
- ถ้าตอบผิด ให้ 0 คะแนน

4.6 ทำขั้นตอนที่ 4.3-4.5 โดยผลัดกันอ่านคำถามจนกว่าคำถามจะหมด

4.7 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง โดยที่ทุกคนควรได้ตอบคำถามจำนวนเท่า ๆ กัน จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนด โบนัสของแต่ละโต๊ะ ดังนี้

โบนัส ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดที่ 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 10 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 8 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 4 แต้ม

ขั้นที่ 5: นักเรียนกลับมาสู่เดิม (Home team) รวมแต้ม โบนัสของทุกคน ทีมใดที่มีแต้ม โบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือคิดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้องกระดาษคำตอบและคะแนน

ตารางที่ 1 การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือตามรูปแบบ TGT

ข้อที่	คำตอบ	คะแนนที่ได้
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
:		
คะแนนรวม		
อันดับที่ในกลุ่ม		
คะแนน โบนัส		

6. รูปแบบ GI (Group investigation)

GI (Group investigation) พัฒนาโดย Sharan และคณะ เป็นรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือที่มีความซับซ้อนและกว้างมาก ปรัชญาของรูปแบบ GI ก็คือ ต้องการปลูกฝังการร่วมมือกันอย่างมีประชาธิปไตย มีการกระจายภาระงานและสิทธิในการแสดงความคิดเห็นที่เท่าเทียมกันของสมาชิกในกลุ่ม GI มีการกระตุ้นบทบาทที่แตกต่างกันทั้งภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม

แนวคิดในการจัดการเรียนการสอน

1. นักเรียนแต่ละคนจะได้แสดงความสามารถของตนในการแสวงหาความรู้ (หรือในการทำงาน)
2. นักเรียนแต่ละคนต้องถ่ายทอดความรู้หรือวิธีการทำงานให้เพื่อนนักเรียนเข้าใจด้วย
3. ทุกคนต้องร่วมแสดงความคิดเห็น อภิปรายซักถามจนเข้าใจในทุกเรื่อง (หรือทุกงาน)
4. ทุกคนต้องร่วมมือกันสรุปความเข้าใจที่ได้ (สูตรหรือความสัมพันธ์หรือผลงาน) นำส่งอาจารย์เพียง 1 ฉบับ เท่านั้น
5. เหมาะกับการสอนความรู้ที่สามารถแยกเป็นอิสระได้เป็นส่วน ๆ หรือแยกทำได้หลายวิธี หรือการทบทวนเรื่องใดที่แบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ ได้ หรือการทำงานที่แยกออกเป็นชิ้น ๆ ได้

GI มีองค์ประกอบอยู่ด้วยกัน 6 ประการ คือ

1. การเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา (Topic selection) นักเรียนเลือกหัวข้อที่เฉพาะเจาะจงของปัญหาที่เลือก แล้วกลุ่มจะแบ่งภาระงานออกเป็นงานย่อย ๆ ที่มีสมาชิก 2-5 คน ร่วมกันทำงาน
2. การวางแผนร่วมมือกันในการทำงาน (Cooperative planning) ครูและนักเรียนวางแผนร่วมกันในวิธีดำเนินการ ภาระงานที่ทำ และเป้าหมายของงานในแต่ละหัวข้อย่อยตามปัญหาที่เลือก
3. การดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ (Implementation) นักเรียนดำเนินงานตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 กิจกรรมและทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องศึกษาควรมาจากแหล่งข้อมูลทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ครูจะให้คำปรึกษากับกลุ่ม พร้อมกับติดตามความก้าวหน้าในการทำงานของนักเรียนและช่วยเหลือนักเรียนเมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือ
4. การวิเคราะห์และสังเคราะห์งานที่ทำ (Analysis and synthesis) นักเรียนวิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่เขารวบรวมได้ในขั้นที่ 3 และวางแผนหรือลงข้อสรุปในรูปแบบที่น่าสนใจเพื่อนำเสนอต่อชั้นเรียน
5. การนำเสนอผลงาน (Presentation of final report) กลุ่มนำเสนอผลงานตามหัวข้อเรื่องที่เลือก ครูต้องพยายามให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมขณะที่มีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อเป็นการขยายความคิดของตัวนักเรียนเองให้กว้างไกล โดยเฉพาะในหัวข้อเรื่องที่กลุ่มไม่ได้ศึกษา ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานในระหว่างการนำเสนอผลงาน
6. การประเมินผล (Evaluation) ครูและนักเรียนจะร่วมกันประเมินผลงานที่ถูกนำเสนอ พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นที่มีต่อผลงานทุกชิ้น การประเมินผลอาจรวมทั้งการประเมินเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

GI เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่มอบหมายความรับผิดชอบอย่างสูงให้กับนักเรียนในการที่จะบ่งชี้ว่าเรียนอะไรและเรียนอย่างไร ในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และตีความหมายของสิ่งที่ศึกษา โดยเน้นการสื่อความหมายและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกันในการทำงาน

ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

วันเพ็ญ จันเจริญ (2542, หน้า 119) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ มีดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน
2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสดีพูดแสดงออกแสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิดนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากและวิเคราะห์ และตัดสินใจเลือก

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสารทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

หลักการนำวิธีการสอนแต่ละวิธีไปใช้ในการสอน

วิธีสอนทั่วไปเป็นวิธีการปลุกย่อยที่ครูสามารถนำมาใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนได้ทุก ๆ ขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุปและขั้นปฏิบัติการกิจกรรม ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโยงการเรียนรู้ เพราะถ้าเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้ดั่งการแต่งกายของบุคคล วิธีสอนก็เปรียบเทียบเครื่องประดับที่ติดอยู่บนชุดต่าง ๆ สำหรับใช้แต่งกายของคนเรา โดยรูปแบบของชุดเปรียบได้กับรูปแบบการสอนที่นำมาใช้นั้นเอง ดังนั้น การแต่งกายจะดีหรือไม่เพียงใดอยู่ที่การเลือกแต่งกายให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยมีชุดและเครื่องประดับที่เหมาะสมกลมกลืนกัน และกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการสอน และวิธีการสอนก็เช่นเดียวกัน

วิธีสอนที่ใช้กันโดยแพร่หลาย ได้แก่ วิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้กับคนหมู่มาก มีเวลาในการสอนจำกัดในขณะที่มีเนื้อหาที่ต้องสอนมาก ผู้เรียนส่วนมากต้องเป็นผู้ใหญ่หรือระดับชั้นมัธยมศึกษาขึ้นไป เพราะต้องใช้ความสนใจในเนื้อหามาก การบรรยายเป็นวิธีสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้จะเกิดได้ดีเพียงใดอยู่ที่ผู้บรรยายหรือตัวครูเป็นหลัก เพราะถ้าหากครูมีความสามารถสูงมีวิธีการอื่น ๆ มาแทรก มีทักษะและเทคนิคการบรรยายได้ดีก็จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ได้มาก ในขณะที่วิธีสอนแบบอภิปรายเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นผู้กระทำศึกษาและค้นคว้าแล้วนำมาแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ เป็นการหาความรู้ได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด และได้ทักษะกระบวนการกลุ่มอีกด้วย เนื่องจากการอภิปรายมีรูปแบบและเทคนิคหลายวิธี จำเป็นที่ผู้ที่จะต้องใช้ให้ถูกต้องตามรูปแบบ วิธีการและวัตถุประสงค์ของการใช้นั้น ๆ โดยเฉพาะความแตกต่างระหว่างการอภิปรายกลุ่มย่อยกับการจัดสัมมนานั้นแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงทั้ง ๆ ที่เป็นการอภิปรายเหมือนกัน ในขณะที่เชื่อกันว่าวิธีการแบบนี้ให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเป็นผู้กระทำจริง แต่ไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงออกและมีปัญหาเรื่องการพูดนำเสนอ

วิธีสอนแบบทดลองใช้สำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ โดยมุ่งให้ผู้เรียน นำความรู้ทางด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ออกมาใช้ในการทดลองพิสูจน์หลักการและ ทฤษฎีต่าง ๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้ทดลองโดยมีครูคอยควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด ข้อดีของวิธีสอนแบบนี้ เป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนเป็นผู้กระทำจริง (Learning by doing) เครื่องมือในการทำลงมีราคา สูง มีข้อจำกัดเรื่องของสถานที่และวิชาที่ศึกษาพอสมควร วิธีการสอนที่น่าสนใจอีกวิธีหนึ่ง คือ การสาธิตเป็นการแสดงให้เห็นถึงประสบการณ์ในการทำงานหรือปฏิบัติงานอย่างชำนาญในด้านใด ด้านหนึ่งอย่างถ่องแท้ให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการทำ เข้าใจความคิดรวบยอดและเชื่อถือศรัทธาต่อ ผู้สอนและบทเรียน ข้อดีของวิธีการนี้สามารถใช้ในการประกอบการสอนทักษะได้อย่างดี

วิธีการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ การสอนแบบนี้เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียน เตรียมพบสถานการณ์จริงในอนาคต เป็นการจำลองเหตุการณ์ก่อนออกปฏิบัติงาน โดยเน้น การพิจารณากระบวนการทั้งหมดของสถานการณ์ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยถือเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับสถานการณ์จริงที่เกิดแน่นอนในอนาคต ซึ่งวิธีการนี้ แตกต่างจากวิธีสอนแบบบทบาทสมมุติตรงที่บทบาทสมมุติมุ่งที่สมมุติให้ผู้เรียนสวมบทบาท ของใครคนใดคนหนึ่ง เพราะเล่นสมมุติเป็นบุคคล ดังนั้น คุณค่าของการแสดงอยู่ที่ความสมจริง กับพฤติกรรมของคนที่ถูกสวม โดยมุ่งพัฒนาเจตคติ ค่านิยม และการแก้ปัญหา ซึ่งยังไม่ทราบ วิธีการที่แน่ชัด

บทบาทวิธีการสอนแบบโครงการเป็นการจัดทำวิธีง่าย ๆ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาให้ผู้เรียนหาความรู้ความจริงใน โครงการที่กำหนดขึ้นในระยะเวลาหนึ่ง เพื่อส่งเสริมการศึกษา หาความรู้เพิ่มเติมโดยผู้เรียนเองในสถานการณ์จริง โดยผู้เรียนศึกษาและวิจัยอย่างเป็นระบบตาม ขั้นตอนต่าง ๆ แล้วจึงนำเสนอผลงาน ขณะที่การศึกษานอกสถานที่ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งให้ผู้เรียน เกิดประสบการณ์ตรงจากการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนานมีชีวิตชีวา แต่ข้อจำกัดอยู่ที่กระบวนการ ไปศึกษาต้องเตรียมการอย่างดี และเตรียมแก้ไขปัญหานั้นอาจเกิดขึ้นได้

วิธีสอนทั่วไป หมายถึง วิธีการที่เป็นแนวในการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ โดยเฉพาะวิธีสอนทั่วไปนั้น เป็นวิธีสอนขั้นพื้นฐานที่ผู้เริ่มเป็นครูพึงทราบและ สามารถประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่งวิธีสอนขั้นพื้นฐานมีหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปราย การทดลอง การสาธิต การจำลองสถานการณ์ การสอนแบบโครงการ ฯลฯ หลักใน การนำวิธีสอนไปใช้นั้น ต้องนำไปใช้ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอนการสอน ตลอดจนวัตถุประสงค์ และเนื้อหาสาระในการสอน ดังนั้น หากครุมีความรู้พื้นฐานด้านวิธีสอน แล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิธีสอนอื่น ๆ เพื่อจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี (ชาญชัย ยมดิษฐ์, 2548, หน้า 230)

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการสอนที่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่มละกันตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Student teams-achievement division) คือ ระดับสูง 1 คน ระดับปานกลาง 2 คน และระดับอ่อน 1 คน โดยได้ศึกษาแนวทางและสรุปเป็นขั้นตอนที่นำมาใช้ในงานวิจัยมี 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นทดสอบก่อนเรียน ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย ขั้นสรุปบทเรียน ขั้นทดสอบย่อย ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม ขั้นประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมหรือชุดการสอนใช้ชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน หรือชุดการเรียน สำเร็จรูป ชุดกิจกรรมซึ่งเป็นชุดทางสื่อประสมใช้สื่อต่าง ๆ หลายชนิดเป็นองค์ประกอบ เพื่อก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตนเองที่จัดขึ้นประกอบสำหรับหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งของสื่อประสม (Multi-media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้ เป็นชุด ๆ แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้สอนเกิดความมั่นใจที่พร้อมจะสอน

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2549, หน้า 142) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมคือ สื่อการสอนที่ประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายอย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกันสื่ออย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจสื่ออีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและสื่ออีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันนำไปสู่ความเข้าใจอันลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิดสื่อการสอนเหล่านี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สื่อประสม นำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการที่นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายชุดกิจกรรมที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่าชุดกิจกรรม คือ ชุดของสื่อประสมที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลาย ๆ อย่างมาประกอบกันเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตนเอง

ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพครูมีการเตรียมความพร้อมก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ประสบความสำเร็จในการสอน

ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงประเภทของชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรมที่ไว้หลายท่าน ดังนี้

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543) ในคณะกรรมการปฏิรูปการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนแบบเรียนด้วยตนเองหรือชุดการสอนรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย บทเรียน โปรแกรมแบบประเมินผล และอุปกรณ์การเรียน
2. ชุดการสอนแบบเรียนเป็นกลุ่มย่อยซึ่งจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องประกอบกิจกรรมเป็นหมู่คณะตามบัตรคำสั่ง โดยจัดแบบศูนย์การเรียนชุดการสอนประกอบการบรรยายของครู เป็นกล่อ่งกิจกรรมสำหรับช่วยครูในการสอนกลุ่มใหญ่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่พร้อม ๆ กัน ตามเวลาที่กำหนด

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2542) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครูเป็นชุดสำหรับจัดให้ครู โดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครูซึ่งจะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมดนักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู
2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียน เรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการสอนให้ และคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดกิจกรรมนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนนี้ไปแล้ว ก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกันชุดนี้มีลักษณะผสมผสานระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและ กิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องกระทำด้วยตนเองชุดกิจกรรมอย่างนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจ ในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลงและเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อม

อยู่ในชุดกิจกรรม ในการเสนอเนื้อหามากขึ้นสื่อที่ใช้ อาจ ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และผู้เรียนมีโอกาสร่วมกันชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองอาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ได้ด้วยชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนส่วนย่อยหรือ โมดูลก็ได้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549, หน้า 144) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-study package) คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเองโดยไม่มีครูเป็นผู้สอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ

2. ชุดการเรียนการสอน คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เช่น ชุดฝึกอบรมหรือชุดการสอนต่าง ๆ

จากประเภทของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีลักษณะอยู่ 2 ลักษณะ คือ ชุดกิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และชุดกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมประกอบด้วยสื่อประสมในรูปของวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป โดยใช้วิธีการจัดระบบเพื่อให้ชุดกิจกรรมแต่ละชุดมีประสิทธิภาพและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ดังนั้นในชุดกิจกรรมจึงมีองค์ประกอบดังนี้

บุญเกื้อ คอรรหาเวช (2530) ได้จำแนกองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือเป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามชนิดของชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับ

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำจะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้บัตรจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายละเอียด ซึ่งจะประกอบไปด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการ

2.3 การสรุปทบทวน

3. เนื้อหาสาระและสื่อจะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ ประกอบด้วย บทเรียน โปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผลผู้เรียนจะทำการประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่างเลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543) ในคณะกรรมการปฏิรูปการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดการสอนว่า ควรประกอบด้วย

1. คู่มือครูมีรายละเอียดเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาผลงานที่คาดหวังจากนักเรียน สื่อการสอน หนังสือประกอบการค้นคว้าสำหรับครูแนวการประเมินผล ขั้นตอนการดำเนินการสอน

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. บัตรต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลย

4. สื่อการเรียนการสอนที่เลือกไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) ได้จำแนกส่วนประกอบของชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดกิจกรรมและผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดกิจกรรม

2. คำสั่งหรือการมอบหมายเพื่อกำหนดแนวทางการเรียนจากชุดกิจกรรม

3. เนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์ที่ใช้พฤติกรรม

4. การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึก รายงาน การค้นคว้า และผลการเรียนรู้ในรูปแบบทดสอบต่าง ๆ

ลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรมเรียนรู้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2555) ได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ

ดังนี้

1. มีจุดประสงค์ปลายทางที่ชัดเจนที่ระบุทั้งเนื้อหา ความรู้ และระดับทักษะ การเรียนรู้ที่ชัดเจน นั่นคือ จะต้องมียุทธศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมที่ระบุไว้ชัดเจนว่าเมื่อผ่านการเรียนรู้จบชุดกิจกรรมนั้นแล้วนักเรียนต้องทำอะไรเป็นระดับใด
2. ระบุกลุ่มเป้าหมายชัดเจนว่าชุดกิจกรรมดังกล่าว สร้างขึ้นสำหรับใคร
3. มีองค์ประกอบของจุดประสงค์ที่เป็นระบบเป็นเหตุและผล เชื่อมโยงกันระหว่างจุดประสงค์ประจำหน่วย และจุดประสงค์ย่อย
4. ต้องมีคำชี้แจง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์แต่ละระดับ

5. กรณีทำเป็นชุดการสอนต้องมีคู่มือครูที่อธิบายวิธีการ เงื่อนไขการใช้ชุดและการเฉลยข้อคำถามทั้งหมดในกิจกรรมประเมินผล

สรุปแล้วองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ประกอบด้วย

1. คู่มือครูซึ่งเป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ในการใช้ชุดกิจกรรม
2. วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจงเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน
4. เนื้อหาสาระและสื่อ
5. การประเมินที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทุกระดับ ถือว่าเป็นนวัตกรรมการสอนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและเป็นสื่อที่มีความเหมาะสม ช่วยสร้างความสนใจ รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคนทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เมื่อนำมาใช้ในการเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและสร้างความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบการใช้สื่อผลิตสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งมีข้อเสนอแนะ การใช้สำหรับครูทำให้ครูมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

อวรณ์ ใจเที่ยง (ม.ป.ป., หน้า 203) สรุปไว้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ การครูเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นปฐมนิเทศการศึกษา กลุ่มย่อยนักเรียนศึกษาจากของกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการสอนอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาการทดสอบกลุ่มย่อยกลุ่มระดับดี กลุ่มระดับดีมาก

กลุ่มระดับยอดเยี่ยม การคิดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน/ และของกลุ่มย่อยนำไปสู่เป้าหมาย/ ความสำเร็จของกลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือที่ได้รับการยอมรับทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล นักเรียนไม่ช่วยเหลือกันกำหนดคะแนนความก้าวหน้าโดยยึดผลต่างระหว่างคะแนนพื้นฐานกับคะแนนที่ทำข้อสอบได้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกในหนึ่งว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนจากกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่จะสอน

นิคม ชมพูลง (2545, หน้า 180) เสนอไว้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการสอนอย่างมีระบบเป็นเครื่องมือครูในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ณัฐฉา กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสถียรยานนท์ และวัชนีย์ เชาวดีดำรง (2545, หน้า 53) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนด

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 297) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

เกริก ท่วมกลาง และจินดา ท่วมกลาง (2545, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการเตรียมการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมุ่งหวังที่จะให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรเรียนรู้ในเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์ ด้านใดด้านหนึ่งตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนสภาพท้องถิ่น ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

รุจิร ภู่อาระ (2545, หน้า 1) สรุปไว้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546, หน้า 73) ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ผลการเตรียมการวางแผนจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยนำสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ผลการเรียนที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 76) ได้ให้ความหมายของแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นผลของการเตรียมการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบโดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคเรียนมาสร้างเป็นหน่วยการเรียนรู้คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้โดยเขียนแผนให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

สรุปได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร โดยครูผู้สอนจะมีการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ผู้เรียน ความพร้อมและความต้องการของผู้เรียนและชุมชนที่ต้องการให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการเรียนการสอนจะได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

อวารณ์ ใจเที่ยง (ม.ป.ป., หน้า 203) สรุปไว้ว่าความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้นเพราะเป็นการทำแผนการเรียนรู้อย่างมีหลักการที่ถูกต้อง
2. ช่วยให้ผู้มีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเองทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและสอนได้ทันเวลา
3. เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้
4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนในกรณีที่ครูผู้สอนประจำวิชาไม่สามารถเข้าสอนได้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543, หน้า 2) ให้ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อการวัดผลและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงถึงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สรุปได้ว่าในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่สามารถดัดแปลงหลักสูตรไปสู่การสอนหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งสามารถวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดกรอบการจัดการเรียนการสอนสามารถกำหนดโครงสร้างการสอนอันจะนำไปสู่การจัดทำรายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามอย่างได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

หลักการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2545, หน้า 24-28) ได้เสนอแนะหลักการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ไว้เพื่อให้เป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นผู้สอนจะต้องวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นออกมาเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ในแต่ละชั้นปีและผู้สอนจะนำความรู้มากำหนดในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผลการเรียนรู้การเขียนผลการเรียนรู้นั้นเป็นการเขียนในสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะต้องมีความรู้หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์หรือมีทักษะหรือเจตคติที่เกิดขึ้นตัวอย่างซึ่งผู้สอน อาจจะทำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก็ได้การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้เขียนได้ 2 แบบ คือ จุดประสงค์ปลายทาง และจุดประสงค์นำทาง จุดประสงค์ปลายทาง คือ จุดประสงค์ที่เป็นเป้าหมายสำคัญที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนหลังจากที่ได้ดำเนินการตามขั้นตอนจนจบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการเขียนจุดประสงค์ปลายทางนั้นจะครอบคลุมพฤติกรรมใหญ่ ๆ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย หรือด้านจิตพิสัย เช่น มีความรู้ความเข้าใจตระหนักในความสำคัญสามารถนำไปปฏิบัติได้ ฯลฯ จุดประสงค์นำทาง คือ จุดประสงค์ย่อยของจุดประสงค์ปลายทางลักษณะจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมย่อย ๆ ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้กระทำพฤติกรรมแล้วเกิดการเรียนรู้ถึงจุดประสงค์ปลายทางลักษณะการเขียนจุดประสงค์นำทาง ได้แก่บอก ได้อ่าน ได้ลำดับเหตุการณ์ ได้นำเอาไปใช้ ได้ปฏิบัติ ได้อภิปราย ได้ ฯลฯ การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้บางรายวิชาก็นิยมเขียน

เป็นจุดประสงค์นำทางเพียงอย่างเดียวโดยเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยไม่แยกออกเป็นจุดประสงค์ปลายทางจุดประสงค์นำทางแต่เขียนในภาพรวมว่าเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้

3. สารการเรียนรู้การเขียนเนื้อหาสาระในเรื่องต่าง ๆ จะเขียนเฉพาะขอบข่ายเนื้อหาประเด็นสำคัญสั้น ๆ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้หรือจุดประสงค์การเรียนรู้

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นับว่าเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้สอนควรใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนหลาย ๆ วิธีเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียน ทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และดำเนินกระบวนการเรียนรู้โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นวิธีการที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่พึงประสงค์ในยุคข้อมูลข่าวสาร ดังนั้นผู้สอนจะต้องศึกษาความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการสอนหลาย ๆ วิธีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการสร้างความสนใจให้แก่นักเรียนซึ่งมีวิธีการหลายอย่าง เช่น ให้ดูรูปภาพ ตั้งคำถามถาม-ตอบ ฟังนิทานปริศนา คำทายสุภาษิต คำพังเพย คำขวัญ คำกลอน วิเคราะห์ข่าวประจำวัน วิเคราะห์กรณีตัวอย่าง เล่าความประทับใจ ชมวีดิทัศน์ ฯลฯ ผู้สอนต้องมีสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ มาเร้าความสนใจผู้เรียน พร้อมทั้งจะต้องป้อนคำถามให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดวิเคราะห์ตามอย่างเหตุผลเพื่อกระตุ้นเข้าสู่บทเรียนคำถามที่ผู้สอนควรใช้มักจะขึ้นต้นด้วยคำว่า ทำไม อย่างไร อะไร เมื่อไร ที่ไหน เป็นต้น

4.2 ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้สอนจะต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นการชี้แนะให้ผู้เรียนได้รู้ทิศทางหรือเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ชัดเจนซึ่งขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้นี้จัดว่าเป็นหัวใจสำคัญผู้สอนจะต้องเตรียมมาเป็นอย่างดี การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะมีกระบวนการต่าง ๆ ดำเนินไปตามขั้นตอนทางเทคนิคการสอนที่กำหนดไว้

4.3 ขั้นสรุป เป็นการสรุปผลจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบว่าบรรลุการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้หรือไม่ ข้อสังเกตในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลายนั้นอาจจะซับซ้อนจนเกินไปเป็นการทำให้ผู้สอนได้ดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนก็ได้ หรืออาจจะเขียนลำดับต่อเนื่องตามกิจกรรมกำหนดโดยไม่ระบุขั้นตอนก็ได้แต่รวมแล้วต้องอยู่บนหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้สื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนต้องวางแผนว่าจะใช้สื่อใดประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน

สื่อบางประเภทผู้สอนสามารถผลิตเองได้ แต่สื่อบางประเภทต้องจัดซื้อมาใช้ประกอบการสอน สื่อการเรียนรู้ จึงอาจมีทั้งสื่อวัสดุ สื่อเอกสารและสื่อบุคคลผู้สอนจะต้องเขียนชื่อประเภทของสื่อทุกชนิดที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ในหัวข้อนี้ สื่อการเรียนการสอนที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่ วัสดุทัศนศิลป์ CAI หุ่นจำลองรูปภาพเอกสารประกอบการสอนเอกสารประกอบการเรียนบทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน ใบความรู้ ใบงานข่าว หนังสือสำหรับค้นคว้า ฯลฯ ถ้าเป็นสื่อบุคคลก็มักจะเป็นผู้ที่เชิญมาเป็นวิทยากรให้ความรู้เฉพาะเรื่องบุคคลตัวอย่างบุคคลที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนไปสัมภาษณ์เพื่อเพิ่มความรู้และประสบการณ์เป็นต้นสำหรับแหล่งเรียนรู้นั้นมีความสำคัญต่อผู้เรียนมาก ซึ่งผู้สอนต้องจัดแหล่งเรียนรู้ให้มากพอและนำผู้เรียน ไปเรียนรู้เพื่อหาประสบการณ์ตรง

6. การวัดผลประเมินผลเป็นการประเมินเพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ

มีการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนในด้านความประพฤติ พฤติกรรมการเรียนการร่วมกิจกรรม และการทดสอบควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ มีรูปแบบการวัดผลประเมินผลที่สามารถตรวจสอบว่า กระบวนการเรียนรู้ได้พัฒนาผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญ ดังนั้นการประเมินผลจะต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านทัศนคติควมมีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง โดยเน้นการวัดจากการปฏิบัติเพิ่มสะสมงานในการประเมินนั้นสามารถประเมินได้ทั้งในระหว่างเรียนและประเมินสรุปรวม ผู้สอนควรเตรียมการสำหรับการวัดผลและการประเมินผล ซึ่งอาจเลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมินผลหลากหลายให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และมีการกำหนดการประเมินให้ชัดเจน เช่น การทดสอบการบันทึก พฤติกรรมการสัมภาษณ์ การสำรวจความคิด การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง เพิ่มสะสมงาน ฯลฯ ผู้สอนควรกำหนดเวลาและสถานที่ประเมินซึ่งอาจจะประเมินระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม ระหว่างการทำงานตามโครงการหรือวันใดวันหนึ่งของสัปดาห์ ฯลฯ เมื่อได้ผลการประเมินทั้งหมดตามวิธีการที่กำหนดไว้แล้ว ผู้สอนจะต้องนำผลมาวิเคราะห์และสรุปผลการประเมินเพื่อพัฒนาและปรับปรุงข้อบกพร่องของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ตลอดจนปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วนั้นควรจะได้้นำผลการประเมินระหว่างเรียนมาประกอบการพิจารณาด้วย ในการประเมินผลโดยผู้เรียนมีส่วนร่วมกำหนดตัวบ่งชี้การประเมินและเกณฑ์การประเมินด้วยนั้นจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตัวเองมีส่วนร่วมและให้ความสำคัญร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง และถ้าให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองด้วยจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบจุดบกพร่องของตนเองเพื่อจะได้พัฒนาตนเองได้อย่างถูกต้อง ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องว่าสามารถวัดผลและประเมินผลได้โดยวิธีการใดจึงจะเกิดประสิทธิผล

ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2545, หน้า 38-41) ได้เสนอแนะขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีได้หลากหลายรูปแบบผู้สอนควรปฏิบัติตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ว่าให้ใช้รูปแบบใดถ้าโรงเรียนไม่ได้กำหนดรูปแบบไว้จึงเลือกแบบที่ตนเองเห็นว่าสะดวกต่อการนำไปใช้ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วมาพิจารณาจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 2. ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้
 3. กำหนดจำนวนเวลาระดับชั้น
 4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/ วิทยานิพนธ์/ รายงานที่เลือกไว้เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาโดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของลินน์ มอริส (Lynn Morris) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้องมีลักษณะดังนี้
 - 4.1 บรรยายจุดประสงค์ปลายทาง
 - 4.2 สะท้อนถึงระดับต่าง ๆ ของทักษะที่เกิด
 - 4.3 ใช้คำกริยาที่เป็นรูปธรรมและใช้องค์ประกอบ 3 ส่วน
 - 4.3.1 พฤติกรรม (Overall behavior)
 - 4.3.2 สถานการณ์หรือเงื่อนไข (Important conditions)
 - 4.3.3 เกณฑ์ (Criterion)
 5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ได้แล้วเฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติวิชา
 6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จำเป็นต้องสอน
 7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหานั้น ๆ
 8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 9. เลือกสื่ออุปกรณ์สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วีดิทัศน์
 10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติตามจุดประสงค์การเรียนรู้และคำนึงถึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้รวมทั้งการเรียนรู้สาระอื่น ๆ เข้าไว้แต่ละขั้นตอนด้วย

11. กำหนดวัตถุประสงค์ประเมินผลโดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งที่เกิดระหว่างเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และที่เกิดหลังการเรียนการสอนเมื่อจบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการวัดผลหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริงการทดสอบความรู้การทำงานกลุ่มชิ้นงานที่เกิดจากการเรียนและการสังเกตพฤติกรรม

องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2545, หน้า 22) การเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลายรูปแบบที่ครูได้ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการประกันคุณภาพการศึกษาย่อมเห็นความจำเป็นในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้และมีการวางแผนการจัดทำอย่างเป็นระบบในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกรายวิชาจะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน คือ มีส่วนของแบบฟอร์มการสับเปลี่ยนตำแหน่งหัวข้อสำคัญกันอยู่บ้างตามความเหมาะสม ดังตัวอย่างต่อไปนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่

รายวิชา รหัสวิชา เรื่อง ชั้น เวลา ชั่วโมง/ คาบ

ส่วนประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (อาจจะมีหรือไม่ตามความเหมาะสม)
 - 2.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 2.2 จุดประสงค์นำทาง
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งเรียนรู้
6. การวัดผล-ประเมินผล
 - 6.1 วิธีการวัดผล-ประเมินผล
 - 6.2 เครื่องมือวัดผล-ประเมินผล
7. เกณฑ์การการวัดผล-ประเมินผล
8. กิจกรรมเสนอแนะ

จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการทำแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่าในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต้องเขียนให้ครบองค์ประกอบได้อย่างถูกต้องชัดเจน เขียนทุกหัวข้อให้สอดคล้องกัน เขียนให้เป็นลำดับขั้นตอน จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด และเขียนในสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้จริง และจัดการเรียนรู้ตามที่ได้วางแผนไว้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของแผนการจัดการเรียนรู้ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง

เผชิญ กิจระการ (2542, หน้า 22-27) ได้อธิบายการหาค่าประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนดังนี้

การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนใด ๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational approach) และขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กันไปจึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้

2. แนวคิดในการหาประสิทธิภาพ

แนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึงมีดังนี้

2.1 สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้

2.2 เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

2.3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่าย และอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปกำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

2.4 จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

3. วิธีการหาประสิทธิภาพ

3.1 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational approach)

กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า

5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51-5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าการยอมรับขั้นต่ำตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับได้ว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

3.2 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical approach)

วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อยโดยการแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80/80$ มีดังนี้

3.2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3.2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคนตัวเลข 80 หลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 ตัวแรก (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3.2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้อ่อนเรียน (Pre-test)

3.2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าถึงไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีควมบกพร่อง)

เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/ 80, 85/ 85, และ 90/ 90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/ 80 หรือ 85/ 85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาช่ายก็อาจ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/ 90 เป็นต้น

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับถ้าตัวเลขเข้าใกล้ร้อยมากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพ มากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของการหาสื่อการเรียนการสอน

จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่เป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงโดยการพรรณนาให้เป็นที่เข้าใจได้ ซึ่งในการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้หาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical approach) โดยใช้เกณฑ์ 80/ 80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้าน วิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองและมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่เด็กได้รับการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ด้วยคะแนนจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 29)

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมอง ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใดมากน้อยเพียงใด เช่น มีพฤติกรรม ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามาก น้อยอยู่ระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย นั้นเอง ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบ ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาการที่เรียน คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 29-30)

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียน ได้ปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมาที่สังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา 21 พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติซึ่งการประเมินผลจะพิจารณา ที่วิธีปฏิบัติและผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา รวมทั้ง พฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 การสอบปากเปล่าการสอบแบบนี้มักจะทำโดยรายบุคคลซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านหนังสือ การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญาานิพนธ์ซึ่งต้องการวัดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบเป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีรูปแบบตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ซึ่งได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือ ความเรียง

2.2.2 แบบจำกัดคำตอบซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบที่ให้เลือกรูปแบบของคำตอบอยู่ 4 รูปแบบ คือ

2.2.2.1 แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง

2.2.2.2 แบบจับคู่

2.2.2.3 แบบเติมคำ

2.2.2.4 แบบเลือกคำตอบ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดพฤติกรรม 3 กลุ่มพฤติกรรมด้วยกัน คือ

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถและ ความคิด รวมทั้งการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลจากการเรียนการสอนซึ่งพฤติกรรม ด้านความรู้และความคิด ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนและประสบการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งสิ่งที่สัมผัสกับประสบการณ์นั้น ๆ และสามารถถ่ายทอดออกมาได้ถูกต้อง

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความตีความและสรุปความ เกี่ยวกับสิ่งที่ได้พบซึ่งเป็นเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับรู้และสามารถสื่อความเข้าใจ ที่ตนมีอยู่นั้นไปสู่ผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง

1.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการต่าง ๆ ซึ่งได้รับจากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกรายละเอียดจริงหรือเหตุการณ์ใด ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสามารถบอกได้ว่าส่วนย่อย ๆ นั้นแต่ละส่วนสำคัญอย่างไร ส่วนใดสำคัญที่สุด แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และมีหลักการใดร่วมกันอยู่

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นส่วนใหญ่นำมาให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่และดีไปกว่าเดิมพฤติกรรมด้านนี้เน้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่

1.6 การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัยดีราสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ใ้ได้อย่างมีหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

สรุปพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย คือ พฤติกรรมย่อยด้านความรู้ความจำเป็น พฤติกรรมที่มีระดับต่ำสุดถือเป็นพฤติกรรมขั้นพื้นฐาน ส่วนพฤติกรรมย่อยด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นพฤติกรรมที่สูงขึ้นตามลำดับในการเรียนการสอนโดยหลักทั่วไปนั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมสูงกว่าความรู้ ความจำ คือ เป็นการพัฒนาให้เกิดความคิด

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจ ความชื่นชมของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 5 ชั้นดังนี้

1.1 การรับรู้เป็นความสามารถในการจับ ใจต่อการรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ ได้มากในเวลาจำกัด

1.2 การตอบสนองเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในลักษณะของความยินยอม เต็มใจและพอใจ

1.3 การสร้างคุณค่าหรือค่านิยมเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สำนึกในคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ จนเกิดการยอมรับและเชื่อถือในสิ่งนั้น

1.4 การจัดระบบคุณค่าหรือค่านิยมเป็นการนำค่านิยมมาจัดให้เป็นระบบโดยอาศัยกระบวนการจัดพวกหาความสัมพันธ์และกำหนดค่านิยมที่เด่นและสำคัญ แล้วนำกระบวนการนั้นมาสร้างระบบค่านิยมที่เหมาะสมกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ต่อไป

1.5 การสร้างลักษณะนิสัยเป็นความสามารถในการจัดระบบค่านิยมที่บุคคลยึดถืออยู่จนสามารถควบคุมพฤติกรรมและทำให้เกิดบูรณาการทางความเชื่อ ความคิด เจตคติ และเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการใช้กลไกทางกายและทางสมองได้สัมพันธ์กันจนสามารถใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำงานอย่างมีจุดหมาย ซึ่งแบ่งออกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ 7 ชั้นดังนี้

1.5.1 การรับรู้ เป็นการรับรู้โดยประสาทสัมผัสเกี่ยวกับรูปธรรม เช่น วัตถุสิ่งของ และนามธรรม เช่น คุณสมบัติหรือความสัมพันธ์

1.5.2 การเตรียมพร้อม เป็นความพร้อมทั้งทางใจ ความพร้อมทางกาย และ ความพร้อมทางอารมณ์

1.5.3 การเลียนแบบ เป็นการทำตามหรือเลียนแบบ

1.5.4 การปฏิบัติได้ เป็นพฤติกรรมตอบสนองที่พัฒนาจนเป็นนิสัย

1.5.5 การตอบสนองที่ซับซ้อนเป็นการแสดงออกที่ซับซ้อนตามกระบวนการ ปฏิบัติอย่างไม่ลืงเลและเป็นไปโดยอัตโนมัติ

1.5.6 การดัดแปลงเป็นขั้นที่ทดลองหาวิธีอื่นมาปฏิบัติหลังจากที่ได้ปฏิบัติวิธีเดิม จนชำนาญแล้วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มากขึ้น

1.5.7 การริเริ่มเป็นการประยุกต์สิ่งที่ได้ดัดแปลงแล้วเพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น

ประเภทของการทดสอบ

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 30-32)

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่มเป็นการทดสอบหรือการสอบวัด ที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่าความสามารถของบุคคลใด ๆ ในเรื่องใดนั้น ไม่เท่ากันบางคนมีความสามารถของบุคคลดีนำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้าย ๆ โค้งรูประฆัง หรือที่เรียกว่า “โค้งปกติ” ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบโดยพิจารณาคะแนนผลการสอบของบุคคลเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ก็เพื่อจะกระจายบุคคลทั้งสองกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียน เพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักการว่าในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมด ประสบความสำเร็จในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตนโดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลการสอบของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ได้นำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญเกณฑ์ หมายถึง การตรวจสอบว่า

ใครเรียนได้ถึงเกณฑ์และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

ประโยชน์ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. ใช้สำรวจทั่วไปเกี่ยวกับตำแหน่งการเรียนในโรงเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติ ให้เข้าใจนักเรียนได้ดีขึ้น
2. ใช้แนะแนวและประเมินค่าเกี่ยวกับการสอบได้สอบตกของแต่ละบุคคล จุดอ่อนและจุดเด่นของแต่ละบุคคล การสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนฉลาด และนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือการปรับปรุงการสอน
3. ใช้จัดกลุ่มนักเรียนเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน
4. ช่วยในการวิจัยทางการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาที่สอบแตกต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานเป็นเครื่องมือวัด

คุณลักษณะของข้อสอบที่ดี

การได้ทราบคุณลักษณะที่ดีของข้อสอบจะทำให้สามารถสร้างข้อสอบได้คืออย่างมีคุณภาพ ซึ่งคุณลักษณะที่ดีมี 10 ประการ คือ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2517, หน้า 27-30, ชวาล แพร์ตกุล, 2516, หน้า 123-138)

1. มีความเที่ยงตรง หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดได้ตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ความเที่ยงตรงนี้จำแนกออกเป็นหลายชนิด คือ
 - 1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา คือ ข้อสอบที่มีคำถามสอดคล้องตรงตามเนื้อหาในหลักสูตร
 - 1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่วัดสมรรถภาพความเป็นจริงของสมองด้านต่าง ๆ ตรงตามที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร
 - 1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่วัดได้ตรงสมรรถภาพความเป็นจริงของเด็กในขณะนั้น
 - 1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ คือ ข้อสอบที่วัดและทำนายไว้ว่าเด็กคนใดจะเรียนวิชาอะไรดีเพียงไรในอนาคต
2. มีความเชื่อมั่น หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงการวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำอีกผลการวัดก็ยังคงเหมือนเดิม
3. มีอำนาจจำแนก คือ สามารถจำแนกเด็กเก่ง-อ่อนได้ เมื่อทดสอบแล้วบอกได้ว่าใครเก่งใครอ่อนอย่างไร คือ เมื่อทดสอบแล้วปรากฏว่าเด็กเก่งมักทำถูก และเด็กอ่อนมักทำผิดสามารถแยกเด็กได้ตรงสภาพความเป็นจริง

4. มีความเป็นปรนัยข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย มีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 4.1 มีความชัดเจนในความหมายของคำถามทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกันว่าถามอะไร
 - 4.2 มีความคงที่ในการตรวจให้คะแนน คือ ให้ใครตรวจได้คะแนนเหมือนกัน
 - 4.3 มีความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน คือ ต้องแปลคะแนนที่ได้เป็นอย่างเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบ
 5. มีประสิทธิภาพ คือ มีคุณสมบัติที่แสดงถึงการประหยัด เช่น ลงทุนน้อยมีราคาถูกง่ายในการดำเนินการสอบ พิมพ์ชัดเจนอ่านง่าย และให้ผลในการสอบวัดที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้เป็นต้น
 - 5.1 มีการวัดลึกซึ้ง หมายถึง ข้อสอบที่ถามครอบคลุมพฤติกรรมหลาย ๆ ด้าน เช่น มีคำถามวัดความเข้าใจการนำไปใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าไม่ถามเพียงแต่พฤติกรรมด้านความรู้ความจำตามตำราเพียงอย่างเดียว เป็นต้น
 - 5.2 มีความยุติธรรม หมายถึง ข้อความของข้อสอบต้องไม่มีช่องทางแนะให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบในการเอาได้ถูก หรือไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านตอบได้ คือ ต้องเป็นข้อสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะ
 - 5.3 มีความเฉพาะเจาะจง คือ คำถามต้องชัดเจนไม่คลุมเครือไม่ถามหลายแง่หลายมุม
 - 5.4 มีความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากหรือง่ายเกินไป ถ้ามีข้อยากก็ควรมีข้อง่ายเป็นการทดแทนโดยยึดหลักว่าเมื่อดูรวม ๆ หรือโดยเฉลี่ยแล้วมีความยากปานกลาง
 - 5.5 มีการกระตุ้นช่วยโดยจัดข้อสอบง่าย ๆ ไว้ในตอนแรกแล้วจึงค่อย ๆ ถามให้ยากขึ้นตามลำดับ เป็นการเร้าให้เด็กเกิดความพยายามที่จะทำข้อสอบให้ได้ทั้งหมด
- กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**
- ในการปฏิบัติงานใดก็ตามหากผู้ปฏิบัติทราบกระบวนการทำงานว่ามีขั้นตอนอย่างไร และปฏิบัติไปตามขั้นตอนเหล่านั้นจึงทำให้สามารถดำเนินการไปตามเป้าหมายได้ ในเรื่องการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หากผู้สร้างทราบขั้นตอนในการสร้างและปฏิบัติตามขั้นตอนจะทำให้สามารถสร้างข้อสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 47-52 อ้างอิงจาก Rose, 1954, p. 103) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างข้อสอบ 4 ขั้นตอน คือ
1. **ขั้นวางแผนสิ่งที่ควรปฏิบัติในการวางแผนสร้างข้อสอบ** คือ
 - 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างข้อสอบทุกครั้งต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนและแน่นอนว่าเพื่อวัตถุประสงค์ใด

1.2 กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในขั้นนี้หากกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะออกข้อสอบได้เหมาะสมก็จะช่วยให้ข้อสอบมีความเที่ยงตรง

1.3 กำหนดชนิดและรูปแบบของข้อสอบในการสอบวัดต้องเลือกใช้ชนิดและรูปแบบของข้อสอบให้เหมาะสม

1.4 กำหนดส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นในการออกข้อสอบและในการเลือกข้อสอบ คือ การกำหนดเวลาในการสร้างข้อสอบบุคลากรในการสร้างข้อสอบจำนวนข้อของข้อสอบเวลาในการทดสอบวิธีการตรวจและให้คะแนนเป็นต้น

2. ชั้นเตรียมงานเป็นการเตรียมสิ่งที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างข้อสอบ ได้แก่ หลักสูตร หนังสือแบบเรียนทำการวิเคราะห์หลักสูตรอุปกรณ์ในการพิมพ์การอัดสำเนา ฯลฯ

3. ชั้นลงมือปฏิบัติเป็นชั้นลงมือเขียนข้อสอบในกรณีการสร้างข้อสอบนั้นทำในรูปแบบคณะกรรมการคณะกรรมการแบ่งงานกันเขียนข้อสอบแล้วนัดหมายหรือมาประชุมวิเคราะห์ข้อสอบที่สร้างขึ้น

4. ชั้นประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลไปปรับปรุงข้อสอบมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ชั้นประเมินเบื้องต้น คือ การวิจารณ์ข้อสอบโดยพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้ คือ

4.1.1 ข้อคำถามวัดวัดในสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่

4.1.2 ข้อคำถามชัดเจนเข้าใจตรงกันหรือไม่

4.1.3 ข้อคำถามมีคำตอบที่แน่นอนเพียงคำตอบเดียวหรือไม่

4.1.4 ข้อคำถามในภาษารัดกุมเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนหรือไม่

4.1.5 ในกรณีเป็นข้อสอบเลือกตอบพิจารณาว่าตัวเลือกเหมาะสมหรือไม่ เช่น เรียงลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก และการเรียงตัวเลือกในแต่ละข้อเหมาะสมสวยงามหรือไม่ เป็นต้น

4.2 ชั้นตรวจสอบคุณภาพหลังการทดสอบข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปพิมพ์เพื่อนำไปทดลอง (Tryout) เมื่อนำไปทดลองแล้วนำมาตรวจให้คะแนนและตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

4.2.1 ความยากง่ายของข้อสอบ

4.2.2 อำนาจจำแนกของข้อสอบ

4.2.3 ค่าความเที่ยง

4.2.4 หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อสอบได้แก่ค่าเฉลี่ย

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอนเป็นพฤติกรรมที่พัฒนามาจากการฝึกอบรมสั่งสอน โดยตรงอันประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ประการ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผู้สอนพยายามเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญาหรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่น่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า 3) ได้กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science, p. AAAS) โดยทักษะที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและทักษะที่ 9-13 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสม หรือขั้นบูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะมีดังนี้

1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ได้ความเห็นของผู้สังเกตลงไปข้อมูลที่ได้รับการสังเกต ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้จากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย การชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างบรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณและบรรยายการเปลี่ยนแปลงข้อสิ่งที่สังเกตได้

2. การลงความเห็นของข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้รับการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ คือ การอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

3. การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือนความแตกต่าง

หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว ได้แก่ การแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ นอกจากนั้นสามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตัวเองพร้อมทั้งบอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกของสิ่งนั้นโดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

4. การวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัดแสดงวิธีใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือรวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

5. การใช้ตัวเลข (Using numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบอกคุณสมบัติหรือการหาค่าเฉลี่ยความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ได้แก่การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนในการนับได้ตัดสินใจได้ว่าวัตถุในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกันเป็นต้นการคำนวณ เช่น บอกวิธีคำนวณคิดคำนวณและแสดงวิธีคำนวณได้อย่างถูกต้อง และประการสุดท้าย คือ การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

6. การสื่อความหมาย (Communicating) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดการทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่เรียงลำดับจำแนกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้นโดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟสมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นโดยจะต้องรู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการเสนอข้อมูลในการเลือกแบบเสนอนั้นการเสนอมูลอาจกระทำได้หลายแบบดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะการเสนอข้อมูลในรูปของตารางการบรรจุข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางปกติจะใส่ค่าของตัวแปรอิสระไว้ทางซ้ายมือของตารางและค่าของตัวแปรตามไว้ทางขวามือของตารางโดยเขียนค่าของตัวแปรอิสระไว้ให้เรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามากหรือจากค่ามากไปหาค่าน้อย

7. การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดซ้ำหลักการกฎหรือทฤษฎีความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟซึ่งทำได้สองแบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์นอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การพยากรณ์ผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

8. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Using space/ time relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองที่อยู่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น

โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ ได้แก่ การชี้บ่งรูป 2 มิติ และ 3 มิติ ได้สามารถวาดภาพ 2 มิติจากวัตถุหรือภาพจาก 3 มิติ ได้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่น เป็นเกณฑ์บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งเปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

9. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรที่ควรควบคุมให้คงที่ในการตั้งสมมติฐานสำหรับตัวแปรนั้น หมายถึง สิ่งที่แปรเปลี่ยนค่าได้ เช่น อายุ ความสูง ประเภทของรถอุณหภูมิระดับการศึกษา เป็นต้น ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นเมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วยตัวแปรที่ควรควบคุมให้คงที่ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ นอกเหนือจากตัวแปรที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

10. การตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis) เป็นการคิดหาคำตอบล่วงหน้าไว้ก่อนทำการทดลอง เป็นคำตอบที่รอการพิสูจน์ สมมติฐานได้มาโดยอาศัยการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐาน คือ คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังจากการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนสมมติฐานหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการตั้งสมมติฐาน คือ การบอกชื่อตัวแปรต้น ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรตามและในการตั้งสมมติฐานต้องทราบตัวแปรจากปัญหาและสภาพแวดล้อมของตัวแปรนั้น สมมติฐานที่ตั้งขึ้นสามารถบอกให้ทราบถึงการออกแบบการทดลองซึ่งต้องทราบว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ควรควบคุมให้คงที่

11. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Defining variables operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้โดยใช้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ชั้น คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดสอบจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกตการวัดและอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึกผลการทดลองอาจอยู่ในรูปตารางหรือการเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงค่าของตัวแปรหรือตัวแปรอิสระบนแกนนอน และค่าของตัวแปรตามบนแกนตั้ง โดยเฉพาะในแต่ละแกนต้องใช้สเกลที่เหมาะสม พร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของค่าของตัวแปรทั้งสองบนกราฟช่วยในการทดลองแต่ละครั้งจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือ สามารถที่จะบอกชนิดของตัวแปรในการทดลองว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรอิสระตัวแปรตามหรือตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในการทดลองหนึ่ง ๆ จะต้องเป็นตัวแปรตัวหนึ่งเท่านั้นที่มีผลต่อการทดลองและเพื่อให้แน่ใจว่าผลที่ได้เกิดจากตัวแปรนั้นจริง ๆ จำเป็นต้องควบคุมตัวแปรอื่นไม่ให้มีผลต่อการทดลองซึ่งเรียกตัวแปรนี้ว่า ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting data and making conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ ในการตีความหมายข้อมูลในบางครั้งต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การสังเกตการใช้ตัวเลขเป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการลงข้อสรุป คือ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตามขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงหรือถ้าลากกราฟเป็นเส้นโค้งให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่กราฟเส้นโค้งจะเปลี่ยนทิศทางและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญาหรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ แบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science, 1970) โดยทักษะที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นพื้นฐาน และทักษะที่ 9-13 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ความหมายเจตคติ มีผู้ให้ความหมายของเจตคติไว้แตกต่างกัน ดังนี้

เจตคติเป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการศึกษาซึ่งแต่เดิมใช้คำว่า “ทัศนคติ” ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า “Aptus” แปลว่า โน้มเอียงเหมาะสม (Attitude) เป็นความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่กำหนดให้เป็นพวก ๆ ในทางชอบหรือไม่ชอบ (Anastasia, 1988, p. 584)

เจตคติ หมายถึง พฤติกรรมหรือความรู้สึกรั้งแรกที่มีต่อสิ่งของแนวความคิดหรือสภาพการณ์ใด ๆ และเป็นความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในทางเข้าหาหรือหนีออกห่างหรือต่อต้านต่อเหตุการณ์บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Hilgard, 1968; Good, 1973) เป็นได้ทั้งในด้านบวกและด้านลบ สนับสนุนหรือคัดค้าน เช่น พอใจและไม่พอใจความชอบหรือไม่ชอบที่บุคคลมีต่อบุคคลกลุ่มสังคมสถานการณ์วัตถุหรือแนวคิดและถ้ามีสถานการณ์ใดเกิดขึ้นบุคคลเพียงแต่มีความชอบมีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นโดยไม่จำเป็นต้องร่วมมือก็เชื่อว่ามิเจตคติต่อสิ่งนั้น (พรเพ็ญ หลักล้า, 2535, หน้า 26)

Chisman (1976 อ้างถึงใน รอฮานิง เจ๊ะคอเล๊ะ, 2555, หน้า 62) ยังได้รวบรวมความหมายจากนักจิตวิทยาหลาย ๆ คนแล้วสรุปออกมาสั้น ๆ ว่า เจตคติ คือ ความคงทนของการประเมินค่าทางอารมณ์และจิตใจเช่นเดียวกับ

Allport (1987 อ้างถึงใน รอฮานิง เจ๊ะคอเล๊ะ, 2555, หน้า 62) ได้อธิบายความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นสภาพของจิตใจและประสาทซึ่งอาจแสดงให้เห็นได้ทางพฤติกรรม เช่น โกรธเกลียด รัก พอใจ ไม่พอใจ ทำให้มีความต้องการที่จะเรียนหรือสนใจซึ่งเมื่อเกิดเจตคติต่อสิ่งใดแล้วจะเกิดขึ้นต่อเนื่องกันและมีพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับเจตคตินั้น เช่น โกรธก็หนีบึ้งอีก ทั้งประสบการณ์ยังมีส่วนในการสร้างเจตคติและพฤติกรรมที่แสดงออกต่อสิ่งใดอย่างใรนั้นจะขึ้นอยู่กับเจตคติเป็นสำคัญ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า เจตคติ คือ ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้าในเชิงบวก เช่น ชอบพอใจ หรืออาจเป็นในเชิงลบ เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ซึ่งมีผลทำให้พฤติกรรมของบุคคลแตกต่างกัน

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ยุพา วีรไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544, หน้า 65-66) ได้อธิบายไว้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ประสบการณ์ที่สร้างเสริมการเรียนรู้ที่จะก่อให้เกิดเจตคติที่ดีในความรู้สึก เด็กจะ

เกิดกำลังใจภายในมีความคิดที่จะค้นคว้าศึกษาความต่อเนื่องในเชิงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยิ่ง ๆ ขึ้นไปเกิดการพัฒนาสู่เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีในการใช้สติปัญญาการเรียนรู้ในแง่มุมต่าง ๆ มากขึ้นได้แก่

1. ต้องการข้อมูลที่เชื่อถือได้มากขึ้น
2. ความปรารถนาที่พิสุจน์หรือทางเลือกอื่น ๆ ในการชี้ความเป็นเหตุผลที่ขัดแย้ง
3. หลีกเลี่ยงการริบรูดความเห็น ถ้าหากเห็นว่าปรากฏการณ์เหล่านั้นยังไม่มีน้ำหนักที่ชัดเจนเชื่อมั่นได้
4. มีความอดกลั้นที่จะรับฟังความคิดเห็นคำอธิบายและการชี้ประเด็นที่แตกต่างจากตนเอง
5. ลงความเห็นและเต็มใจที่จะตัดสินชี้ขาด เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลที่พิสุจน์ได้แน่ชัดแล้ว
6. ปฏิเสธจากข้อมูลการหลงเชื่อมง่าย หรือยอมรับบางสิ่งบางอย่างโดยไม่อาศัยข้อมูลพิสุจน์ที่แท้จริง
7. แสดงความคิดเห็นที่เปิดกว้างที่จะรับการเปลี่ยนแปลง และกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อสิ่งที่เปลี่ยนแปลงอย่างตรงไปตรงมา

สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 148) เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์หรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นการผสมผสานอย่างซับซ้อนของความต้องการที่จะรู้และเข้าใจ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการยึดมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการแสดงออกถึงการมีจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นหาข้อมูลและความหมายของข้อมูล ความต้องการที่จะพิสุจน์ ความเคารพในเหตุและผล การพิจารณาจากหลักฐานข้อมูล และการพิจารณาถึงผลที่จะเกิดตามมา คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องของกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุมีผล ความพยายามมุ่งมั่น ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
3. ความซื่อสัตย์
4. ความประหยัด
5. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
6. ความมีเหตุผล
7. การทำงานกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

Victor (1980 อ้างถึงใน วิทวัส ดวงภูมิเมศ, 2548, หน้า 21) ได้กล่าวถึงผู้ที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึงลักษณะดังต่อไปนี้

1. อยากรู้ อยากเห็น
2. พยายามหาหลักฐานต่าง ๆ ที่เชื่อถือได้
3. มีใจกว้าง
4. มีความหมานักแน่น
5. ไม่ตัดสินใจด้วยอารมณ์
6. ไม่ลงสรุปเมื่อยังมีหลักฐานเพียงพอ
7. เคารพในความคิดของผู้อื่น
8. ไม่ตัดสินใจเรื่องใด ๆ เมื่อยังไม่มีหลักฐานเพียงพอ
9. ไม่เชื่อคำพูดที่ยังไม่มีข้อพิสูจน์
10. ไม่เชื่อโชคกลาง
11. ยึดถือความจริง
12. เต็มใจที่จะตอบข้อซักถามของผู้อื่น
13. เต็มใจที่จะเปลี่ยนความเชื่อเมื่อมีหลักฐานใหม่
14. ยินดีให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่าง ๆ

จากความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ คุณลักษณะของบุคคลที่มีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายามความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ ความใจกว้าง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุพร จันทร์ประทักษ์ (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศบนโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 E_s) ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศบนโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 E_s) มีประสิทธิภาพ 81.96/ 81.67 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.65 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) นักเรียนร้อยละ 85.74 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศบนโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สุภาวดี พยัคฆน (2555, บทคัดย่อ) พบว่า ชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 86.66/ 82.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ประสพพร อันบุรี (2554, หน้า 109-110) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ตามแนว สสวท. รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจุดประสงค์การศึกษาค้นคว้าเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นตามแนว สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเขวไร่ศึกษา จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นตามแนว สสวท. 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นตามแนว สสวท. 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เอกภพ จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ตามแนว สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงควรส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์นำกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

จุฑารัตน์ สุจินพรหม (2546, หน้า 94-99) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีจุดประสงค์การศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.31/ 81.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/ 80 ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6230 คิดเป็นร้อยละ 62.30 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้

เพิ่มขึ้น ร้อยละ 62.30 นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันมีการปฏิสัมพันธ์กันมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้มีความรับผิดชอบและเป็นผู้ที่แสวงหาความรู้และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

กรณีการ เรื่องเกษม (2547, หน้า 73-76) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เขต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนแบบแบ่งกลุ่มตามสังกัด สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน STAD มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.78/ 77.65 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/ 75 ค้นคว้าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.6164 คิดเป็นร้อยละ 61.64 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 61.64 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

สมทรัพย์ เลิศนา (2547, หน้า 94-101) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ โครงงานแบบกลุ่มตามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน STAD เรื่องสัตว์น่ารัก กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานแบบกลุ่มตามสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.93/ 76.46 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/ 75 ค้นคว้าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.5920 คิดเป็นร้อยละ 59.20 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 59.20 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานในด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้และด้านตัวครูผู้สอนอยู่ในระดับมากที่สุด

สุริยเสถ กิ่งมณี (2547, หน้า 84-91) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องบรรยากาศวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ แผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนด้วยเทคนิค STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.96/ 80.90 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/ 80 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนด้วยเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.7096 แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 70.96

วันวิสาข์ ศรีวิไล (2556, หน้า 148-149) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนบ้านบึง ตำบลห้วยใหญ่ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 จำนวน 18 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ระดับดี

วชิราภรณ์ ภูนาโท (2548, หน้า 68-71) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องการดำรงพันธุ์ของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องการดำรงพันธุ์ของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.07/ 82.83 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/ 80 ค่าดัชนี

ประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 63 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

ภฤดา เลียบสูงเนิน (2550, หน้า 73-74) ได้ศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่องสารและสมบัติของสารกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายจำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.36/ 81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/ 80 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD อยู่ในระดับมาก

สมคิด ภูมคติ (2550, หน้า 67-68) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบนิเวศกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ก่อนเรียน-หลังเรียนเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.25/ 80.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/ 80 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮิลเคย์ และซิลลิวน (Hulley & Sullivan, 1998, Abstract อ้างถึงใน วันทนีย์ เอื้อรักษ์โอฬาร, 2553, หน้า 63) ได้ทำการวิจัยการใช้ชุดการเรียนการสอนบูรณาการวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนช่วยสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาได้ด้วยตนเอง

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1982, p. 4975-A อ้างถึงใน วันทนีย์ เออร์ภักย์ โอฬาร, 2553, หน้า 63) สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาในระดับประถมศึกษา โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจากกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและการสอนแบบบรรยาย ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวางแผนการสอน และวิธีสอน แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางด้านทัศนคติที่มีต่อวิชาสังคมศึกษา

แซดเลอร์ (Sadler, 2003, p. 2784-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาชีววิทยาของนักศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยที่ไม่ได้เรียนวิชาเอกชีววิทยา โดยใช้ห้องเรียนขนาดกลางในการทดลอง จำนวน 6 ห้องเรียน ที่ไม่ได้เรียนวิชาเอกชีววิทยา จำนวน 5 ห้องเรียน ใช้สอนแบบบรรยายตามปกติมีจำนวนนักเรียน 349 คน และอีก 1 ห้องเรียน ใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ เครื่องมือที่ใช้ คือ ระบบเครื่องวัดประสิทธิภาพของตนเองในวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันในการสร้างความสำเร็จทางวิชาการและนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือมีความมั่นใจสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยายตามปกติในการประยุกต์ความรู้วิชาชีววิทยาไปสู่วิชาอื่น ๆ

อีเวอร์ (Ewers, 2002, p. 2387-A) ได้ศึกษาผลการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับการสอนปกติที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสิทธิภาพของครูของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาการประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เรียนรายวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยไอดาโฮ ผลจากการทดสอบก่อนเรียน พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ไม่มีเรื่องความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลความชอบบรรยากาศของห้องเรียน ความเชื่อในประสิทธิภาพการสอนและความหวังในผลการสอน แต่มีอายุและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสิทธิภาพการสอนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน แต่นักศึกษาคณะทั้งสองกลุ่มมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสิทธิภาพการสอนไม่แตกต่างกัน

แลมปี (Lamp, 1992) ได้ศึกษาของกลุ่มการเรียนรู้ร่วมมือที่มีผลสัมฤทธิ์ในการศึกษาสังคมศึกษาและการมีความเคารพในตนเองของนักเรียนระดับชั้น 4 (นักเรียนที่เป็นชนกลุ่มส่วนน้อย) ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาสังคมศึกษาในระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ช่วยส่งผลให้เกิดผลในด้านบวก นอกจากนั้นไม่พบว่ามีนัยสำคัญในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการปฏิบัติการสอนและเพศในสัมฤทธิ์ผลการศึกษาสังคมศึกษา ส่วนผลด้านความเคารพตนเองแสดงให้เห็นว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อผลการทดลองหรือปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ และการปฏิบัติในการสอน อย่างไรก็ตามพบว่า มีค่านัยสำคัญในด้านเพศ คือ สนับสนุนเพศชายมากขึ้น

มุลเรียน (Mulryan, 1992) ได้ศึกษาการสอนโดยให้นักเรียนมีการเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่มเล็กที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนเกรด 5-6 ในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหา และมีส่วนช่วยเหลือกันเองในการเรียนรู้เนื้อหาที่นักเรียนในกลุ่มเก่ง มีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงกลุ่มในการทำงาน ส่วนนักเรียนในกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น

จากการศึกษาเอกสารตำรางานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co operative learning) เป็นเทคนิควิธีการสอนวิธีหนึ่งที่น่าสนใจมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน เพราะเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย (Interpersonal and small group skills) นักเรียนจะต้องทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ให้คำปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face to face primitive interaction) มีความรับผิดชอบ มีความพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ตระหนักถึงความสำเร็จเพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้นำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co operative learning) โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาเป็นแนวทางการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้และนำมาทดลองใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ มุ่งให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค STAD ในบทนี้ผู้วิจัยขอเสนอวิธีดำเนินการวิจัย ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. แบบแผนการทดลอง
5. วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. วิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2557สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3 จังหวัดสุรินทร์ จาก 81 โรงเรียน
จำนวนนักเรียน 2,808 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพระแก้ว
อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน
โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านพระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีนครินทร์ เขต 3 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องระบบนิเวศ เพื่อทำความเข้าใจกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการสอน และการวัดและประเมินผล โดยให้เข้าใจถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด ชั้นปี

1.1.2 ศึกษาเอกสารเนื้อหา เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหา และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยเรียงตามลำดับจากง่ายไปยาก และขอคำแนะนำการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อการเรียนและสร้างตาราง การวิเคราะห์เนื้อหา และแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเล่มของชุดกิจกรรม

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อศึกษาขอบเขตของเนื้อหาและดำเนินการ สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งประกอบด้วย ชุดกิจกรรม จำนวน 6 ชุด ดังนี้

- 1) ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ (เวลา 3 ชั่วโมง)

- 2) ชุดที่ 2 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ (เวลา 1 ชั่วโมง)
- 3) ชุดที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (เวลา 2 ชั่วโมง)
- 4) ชุดที่ 4 เรื่องวิวัฒนาการของสารในระบบนิเวศ (เวลา 1 ชั่วโมง)
- 5) ชุดที่ 5 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ (เวลา 3 ชั่วโมง)
- 6) ชุดที่ 6 เรื่องประชากร (เวลา 2 ชั่วโมง)

2. ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดส่วนประกอบของแต่ละชุดการเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1.1 ปก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วิชา ชั้น เวลา
- 2.1.2 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.1.3 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 2.1.5 ใบความรู้
- 2.1.6 ใบกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.1.7 แบบทดสอบหลังเรียน
- 2.1.8 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
- 2.1.9 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
- 2.1.10 แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม
- 2.1.11 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

3. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่สร้างเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก) พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องด้านเนื้อหา การนำเสนอกิจกรรม สื่อ การใช้ภาษา การใช้คำถาม และองค์ประกอบของชุดกิจกรรม และขอคำแนะนำในการปรับปรุงส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความถูกต้องและสมบูรณ์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Rating scale) ซึ่งมีความหมาย ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2544, หน้า 314)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51-5.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	มีความเหมาะสมมาก

2.51-3.50 มีความเหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 มีความเหมาะสมน้อย

1.00-1.50 มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

5. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ ตามกลุ่มทดลอง ดังนี้

5.1 ครั้งที่ 1 ทดลองเพื่อปรับปรุงคุณภาพโดยทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนพระแก้ววิทยา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 4 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในกลุ่มเรียนดี ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ เช่น ภาษาที่ใช้ เวลา และนำผลการทดลองมาแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่อง

5.2 ครั้งที่ 2 ทดลองเพื่อปรับปรุงคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนพระแก้ววิทยา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 8 คน จำแนกเป็นเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน ที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มเดิมเพื่อหาข้อบกพร่องและนำผลการทดลองมาแก้ไขปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ชัดเจนที่สุด

5.3 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรมวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2551

2.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ในสาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม และแบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลาเรียนที่ใช้ในการสอนแต่ละครั้ง

2.4 คำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมและเป็นไปตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 2.4.1 ชื่อเรื่อง
- 2.4.2 ตารางสำคัญ
- 2.4.3 คิวชี่วัด
- 2.4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.4.5 ตารางการเรียนรู้
- 2.4.6 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย
 - 2.4.6.1 ขั้นตอนทดสอบก่อนเรียน
 - 2.4.6.2 ขั้นสร้างความสนใจ
 - 2.4.6.3 ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย
 - 2.4.6.4 ขั้นสรุปบทเรียน
 - 2.4.6.5 ขั้นทดสอบย่อย
 - 2.4.6.6 ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม
 - 2.4.6.7 ขั้นประเมินผลการทำงานกลุ่ม
- 2.4.7 การวัดและประเมินผล
- 2.4.8 สื่อ/ อุปกรณ์/ แหล่งการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินหาค่าความสอดคล้องแล้วนำความเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่า *IOC* โดยค่า *IOC* จะต้องมิต่ำค่านีความสอดคล้อง 0.50-1.00 และแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์อีกครั้ง จากนั้นจัดพิมพ์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 3

2.8 จัดทำเป็นแผนการจัดกิจกรรม ฉบับเพื่อนำไปในการวิจัย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสาร ตำราต่าง ๆ ทางด้านการวัดผลและการเขียนข้อสอบ

3.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของกรมวิชาการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2551

3.3 วิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเนื้อหา (Content validity) และเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60-1.00 เป็นแบบทดสอบ

3.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนพระแก้ววิทยา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ที่เรียนเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยแล้วเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบโดยใช้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 สำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่าหนึ่งคำตอบ

3.8 นำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ (พรรณี สิกิวัฒน์, 2553, หน้า 113-115) แล้วเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 ถึง .48 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.60 คัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบ

3.9 แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์และครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88 จำนวน 30 ข้อ

3.9 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 13 ทักษะ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และลักษณะของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษาความหมาย ขอบเขตและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเนื้อหา (Content validity) และเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตรวจสอบพิจารณาความครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด ตลอดจนภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย

4.6 ตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ค่า IOC ระหว่าง 0.60-1.00 ไว้ใช้เป็นแบบทดสอบ

4.7 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนพระแก้ววิทยา อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน

4.8 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 113-115) แล้วเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 ถึง .76 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20-.67 คัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบ

4.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 198) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 จำนวน 30 ข้อ

4.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. แบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดเจตคติ เป็นแบบสอบถามใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ชนิด 5 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่สร้างแบบสอบถามวัดที่สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.2 ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ ในการสร้างและปรับปรุงแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

5.3 สร้างและปรับปรุงแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดครอบคลุมลักษณะที่ต้องการ มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นมาตราประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 25 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อความที่มีความหมายทางบวก ให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง 5 คะแนน

เห็นด้วย 4 คะแนน

ไม่แน่ใจ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 คะแนน

ข้อความที่มีความหมายทางลบ ให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 คะแนน

เห็นด้วย 2 คะแนน

ไม่แน่ใจ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย 4 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 5 คะแนน

เกณฑ์ในการประเมินผลเชิงคุณภาพ ใช้เกณฑ์ ดังนี้

4.51-5.00 แสดงว่า ดีมาก

3.51-4.50 แสดงว่า ดี

2.51-3.50 แสดงว่า ปานกลาง

1.51-2.50 แสดงว่า ไม่ดี

1.00-1.50 แสดงว่า ไม่ดีอย่างยิ่ง

5.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพ ด้านความเที่ยงตรงเนื้อหา (Content validity) และเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.5 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณา และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อให้มีความชัดเจน และเหมาะสมยิ่งขึ้นมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.50-1.00 ไว้ใช้

5.6 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 50% มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .20 ถึง .67 คัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบ

5.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) จำนวน 20 ข้อ

5.8 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มทดลองต่อไป

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลองกลุ่มเดียว โดยจัดให้มีการวัดผลก่อนและหลัง การทดลอง (One group pretest-posttest design) มีลักษณะการทดลอง ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536, หน้า 45)

ตารางที่ 2 การทดลองแบบ One group pretest-posttest design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบของการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ติดต่อผู้บริหาร โรงเรียนบ้านพระแก้ว เพื่อขอความร่วมมือในการวิจัยและการใช้กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดและทำความเข้าใจกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง โดยชั่วโมงแรกของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยการทดลองกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ดังนี้
 - 4.1 ชุดที่ 1 เรื่องความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ เวลา 3 ชั่วโมง
 - 4.2 ชุดที่ 2 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ เวลา 3 ชั่วโมง
 - 4.3 ชุดที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เวลา 2 ชั่วโมง

4.4 ชุดที่ 4 เรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ เวลา 2 ชั่วโมง

4.5 ชุดที่ 5 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ เวลา 2 ชั่วโมง

4.6 ชุดที่ 6 เรื่องประชากร เวลา 2 ชั่วโมง

5. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ชั่วโมงสุดท้ายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผลการสอนไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียนสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

6. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติ คือ t-test dependent samples (แก้ว สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 104)

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ของสำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ตามขั้นตอนดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD โดยใช้การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน และเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/ 80 โดยการหาค่า E/E_0 และค่าเฉลี่ย (\bar{X})

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยใช้สถิติ t-dependent (แก้ว สายยศ, 2538, หน้า 104)

3. เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD โดยใช้สถิติ t-dependent (แก้ว สายยศ, 2538, หน้า 104)

4. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD โรงเรียนบ้านพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ตามเกณฑ์ 80/ 80

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดประสิทธิภาพของกระบวนการ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยคำนวณจากสูตร

$$E_1 = \frac{F_1 X 100}{N}$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพกระบวนการ

F_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในการทำแบบทดสอบหลังเรียน
ทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอย่างน้อยร้อยละ 80 โดยคำนวณจากสูตร

$$E_2 = \frac{F_2 X 100}{N}$$

E_2 แทน ประสิทธิภาพผลลัพธ์

F_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of item objective congruence)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.3 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ จากสูตร (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 113)

$$P = \frac{P_H + P_L}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก
 P_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 P_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ (Discrimination) จากสูตร (พรรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 115)

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r แทน ดัชนีอำนาจจำแนก
 P_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 P_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ (Discrimination) โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) KR-20 (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 98)

$$r_{ii} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ	r_{ii}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p_i	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	q_i	แทน	อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น = $1 - P_i$
	S_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนสอบ

1.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD เป็นรายข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551 หน้า 114) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{\sum S_j^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$\sum S_j^2$	แทน	ผลรวมของแปรปรวนของคะแนนรวม

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551 หน้า 119-140)

2.1 ร้อยละ (Percentage)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ของการแปลงเป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

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

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$\sum X_i$ แทน ผลรวม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t-test for dependent samples

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}; df = n-1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์
ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิด
ความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

- n แทน จำนวนนักเรียน
 \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน
 p แทน ค่านัยสำคัญจากการคำนวณค่า t -test
** แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการพัฒนาและหา
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 โดยมีวิธีดำเนินการ
ดังนี้

1. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

1.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหลังจบชุดการเรียนรู้ในแต่ละชุด
และนำจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นำมาคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมด
เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก

1.2 ให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจบบทเรียนในชุดการเรียนรู้ทั้งหมด และนำจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นำมาคิดเป็นร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80 ดัชนี

2. การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปทดลองใช้

2.1 ชั้นเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนและก่อนใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 ชั้นวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (E_p) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การทดสอบระหว่างเรียน	คะแนนเต็ม	จำนวน	จำนวน	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
		นักเรียนทั้งหมด (คน)	นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (คน)	
ชุดที่ 1 ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ	10	30	26	86.67
ชุดที่ 2 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ	10	30	26	86.67
ชุดที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	10	30	26	86.67
ชุดที่ 4 วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ	10	30	26	86.67
ชุดที่ 5 ความหลากหลายทางชีวภาพ	10	30	29	96.67
ชุดที่ 6 ประชากร	10	30	25	83.33
		เฉลี่ยร้อยละ	87.78	

จากตารางที่ 3 พบว่า จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนหลังจากเรียนจบชุดการเรียนรู้ในแต่ละชุด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 87.78

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ปรากฏผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_2) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การทดสอบ	หน่วยการเรียนรู้	จำนวน	จำนวน	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
		นักเรียน ทั้งหมด (คน)	คะแนน เต็ม นักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์ (คน)	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์	ระบบนิเวศ	30	30 26	86.67

จากตารางที่ 4 พบว่า จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจบบทเรียนทั้งหมดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 86.67

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ปรากฏผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>T</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	30	30	14.40	3.597		
					4.876	.000**
หลังเรียน	30	30	22.17	2.995		

** $p < .01$

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 14.40 คะแนน และค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 22.17 คะแนน และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคะแนนที่ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคะแนนที่ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .01$) แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การทดสอบ	<i>n</i>	คะแนนเต็ม	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
ก่อนเรียน	30	30	12.87	3.256		
					3.696	.000**
หลังเรียน	30	30	21.70	2.615		

** $p < .01$

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 12.87 คะแนน และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 21.70 คะแนน และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคะแนนที่ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .01$) แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียน และศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิจัย ใช้รูปแบบการทดลองแบบ One group pretest-posttest design กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มา โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สามารถสรุปผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ 87.78/ 86.67
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนีพบว่า การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผลการวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหลังเรียนจบแต่ละชุดการเรียน ทั้งหมด 6 ชุดการเรียน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 87.78 และจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจบทั้ง 6 ชุด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.67 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80 แล้วพบว่า ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.78/ 86.67

การที่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดนั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เริ่มด้วยการศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลาง การศึกษขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด การวิเคราะห์ตัวชี้วัดและจุดประสงค์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ 6 หัวข้อ ได้แก่ 1) ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ 2) การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ 3) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 4) วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ 5) ความหลากหลายทางชีวภาพ 6) ประชากรตลอดจนการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเตรียมสื่อการเรียน การสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลหลังเรียนจบแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละชุดการเรียน แล้วดำเนินการสร้างชุดการเรียนตามขั้นตอนดังกล่าว จากนั้นนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความเหมาะสมของกิจกรรมที่ใช้ในการสอนแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนกับนักเรียนรายบุคคล จำนวน 4 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษา ความง่ายของเนื้อหา

ความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับนักเรียน กลุ่มย่อย 2 กลุ่ม จำนวน 8 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของเนื้อหาและปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจะเห็นได้ว่าการดำเนินสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนตามหลักเกณฑ์ที่ถูกต้องและผ่านการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จากการทดลองก่อนนำไปใช้จริง จึงทำให้การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของ เครือวัลย์ แสง โสดา (2556, หน้า 60) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.33/ 85.17

การเรียนรู้ที่ใช้อยู่รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้น กระบวนการกลุ่ม และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทักษะการนำงานกลุ่ม มี 7 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

ขั้นที่ 3 ขั้นการเรียนกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบย่อย

ขั้นที่ 6 ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและกลุ่ม

ขั้นที่ 7 ขั้นประเมินผลการทำงานกลุ่ม

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนที่ใช้อยู่รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นั้น เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มสมาชิกในกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมในการทำงานให้ประสบความสำเร็จโดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาทุกประเด็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับเก่งจะต้องให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถทางการเรียนอ่อนกว่าให้เข้าใจด้วยการชี้แจงอธิบายยกตัวอย่าง ประกอบเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสามารถคิดได้ด้วยตนเอง และเป็นกิจกรรมที่เน้นการทำงานกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และการทำงานที่มีเป้าหมายร่วมกัน ทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญมีบทบาทเท่าเทียมกัน จึงมีความรับผิดชอบเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวังไว้ทำให้สมาชิกในกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

นอกจากนี้การสอนด้วยวิธีแบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีวิธีการเสริมแรง โดยการคำนวณคะแนนของนักเรียนที่มีผลการเรียนดีขึ้น คือ เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละเรื่องจะต้องทำแบบทดสอบย่อยคะแนนของนักเรียนก็จะถูกนำมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มวิธีนี้ทำให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันอธิบายเนื้อหาให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจให้ได้มากที่สุด และนักเรียนในทุกระดับความสามารถในการเรียนพยายามที่จะทำคะแนนให้ได้สูงสุดเพื่อให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ดี เป็นวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมอย่างเต็มศักยภาพของตนเอง เพราะต่างก็หวังในความสำเร็จของกลุ่ม สอดคล้องกับ ชาญชัย อาจินสมาจาร (2533, หน้า 19) แสดงความคิดเห็นว่า วิธีการคิดคะแนนโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถอย่างเต็มที่ ดังนั้นนักเรียนที่สามารถทำคะแนนได้สูงสุดในกลุ่มของตนอาจจะไม่ใช่ นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงในกลุ่มก็ได้ ด้วยเหตุนี้ นักเรียนทุกคนในกลุ่มจึงจำเป็นต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มได้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนทำให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่มสูงสุด สอดคล้องกับ วัชรรา เล่าเรียนดี (2545, หน้า 1) ได้กล่าวว่าเมื่อนักเรียนได้ทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล คะแนนที่ได้จะถูกเปลี่ยนเป็นคะแนนกลุ่มเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียนและช่วยเหลือเพื่อสมาชิกให้เรียนรู้ในสิ่งที่ครูสอนอย่างแจ่มแจ้ง ถ้านักเรียนต้องการให้กลุ่มประสบความสำเร็จจะต้องช่วยเหลือกัน และกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทำได้ดีที่สุด

การสอนด้วยวิธีแบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD นอกจากจะมีการสอนโดยใช้กิจกรรมกลุ่มย่อยและนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมาคำนวณเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มแล้ว การเสริมแรงก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การจัดกิจกรรมการสอนด้วยวิธีแบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ในแต่ละบทเรียนนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ฝึกฝนทักษะเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ด้วยการทำใบงาน การตรวจคำตอบ ทำให้นักเรียนเห็นถึงความก้าวหน้าของตนเองและกลุ่มอย่างชัดเจนรวดเร็ว นับว่าเป็นการเสริมแรงทางบวกที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้เสริมแรงในลักษณะของการให้รางวัล การให้คำชมเชย การให้กำลังใจ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับคะแนนสูงมีความขยัน เอาใจใส่การเรียนมากขึ้น เพื่อรักษาระดับคะแนนของตนส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำก็จะตั้งใจเรียนและพยายามทำคะแนนให้สูงขึ้นกว่าเดิม สอดคล้องกับ สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์ทรัพย์ (2538, หน้า 65) ได้กล่าวถึงการเสริมแรงที่ใช้ในการสอนภาษาไทยไว้ว่า ครูควรให้การเสริมแรงแก่เด็กเป็นระยะ ๆ การเสริมแรงทางบวกจะเป็นการสื่อให้เด็กทราบว่าสิ่งที่ตนแสดงออกไปนั้นถูกต้องหรือไม่เด็กก็จะเกิดความภาคภูมิใจและพยายามทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ปรากฏคะแนนก่อนเรียนด้วยชุดการเรียนของนักเรียนคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 14.40 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 48.00 และหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนครบทุกชุดการเรียน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 22.17 คิดเป็นร้อยละ 73.89 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยเนื่องมาจาก

นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับครูผู้สอน เป็นการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นวิธี การสอนที่ช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่จัดขึ้น นักเรียนจะช่วยเหลือกัน ร่วมมือกัน โดยมีวัตถุประสงค์เดียวกันนักเรียนเก่งจะคอยช่วยนักเรียนอ่อน ได้พัฒนาทักษะในการถ่ายทอด ความรู้ของคนให้เกิดความเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Slavin (1995) นักศึกษาที่กล่าว เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพในตนเอง ร่วมกันแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จ ได้ โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่าแต่ละคนเป็นส่วน หนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบ ร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบร่วมกัน สมาชิกจะได้พูดคุยกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนจะได้ความรู้จากเพื่อน และสิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้วิธีสอนแบบร่วมมืออีกประการ หนึ่ง คือ การที่นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนในการทำ กิจกรรมกลุ่มซึ่งแต่ละคน จะมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่มและสอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ ประสพพร อ้นบุรี (2554) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ คิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วย กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 จึงควรส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์นำกระบวนการจัดการเรียนรู้นี้ไปใช้ในการจัด การเรียนการสอนต่อไป สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชมพู สัจจวาณิชย์ (2553) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียน เรื่อง บรรยากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.50/ 83.94 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD มีค่า 0.7032 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.32 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้เรียนผ่านไปแล้ว 15 วัน คิดเป็นร้อยละ 80.31

ด้านการประเมินผลผู้วิจัยได้ใช้การประเมินผลตามสภาพจริงตลอดการเรียนรู้ โดยทำการประเมินผลการเรียนของนักเรียนในด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้และเจตคติ ซึ่งในด้านเนื้อหาผู้วิจัยได้ทำการประเมิน โดยการทดสอบหลังเรียนแต่ละชุดการเรียนรู้ และทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านกระบวนการเรียนรู้มีการประเมินตนเอง การประเมินโดยกลุ่มเพื่อน และประเมินจากครูผู้สอน ส่วนในด้านเจตคติมีการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากการประเมินผลการเรียนรู้ดังกล่าวในแต่ละชุดการเรียนรู้ และการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ของแต่ละชุดการเรียนรู้จะช่วยให้นักเรียนทราบความรู้ความสามารถของตนเองและนำไปสู่การปรับปรุงตนเอง นอกจากนี้ยังทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องนั้นและสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนให้กับนักเรียน ซึ่งสอดคล้องตามแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ หน่วยแพทยศาสตร์ศึกษา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2538, หน้า 13-14) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การวัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหา เป็นการวัดผลว่า ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหาครบถ้วนหรือไม่ สามารถประเมินได้โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น ข้อสอบแบบถูกผิด ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบเขียนเรียงความ การเขียนรายงานการปฏิบัติ เป็นต้น
- 2) การวัดผลการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ เป็นการวัดผลการเรียนรู้ว่า ผู้เรียนจะสามารถบรรลุขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่มหรือไม่ ทำได้โดยใช้วิธีการสังเกตในลักษณะต่าง ๆ เช่น การประเมินตนเอง การสังเกตโดยกลุ่มเพื่อน และการสังเกตโดยครู และ
- 3) การวัดผลการเรียนรู้เจตคติและทักษะโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การสังเกต และแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากการศึกษาคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 12.87 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ครบ

ทุกชุดการเรียนรู้ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับ 21.70 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจาก

นักเรียนได้รับการเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD การให้รางวัลเป็นทีม ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการวางเงื่อนไขให้นักเรียนพึ่งพากัน มุ่งความสำเร็จของทีมหรือกลุ่ม อยู่ที่การเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในทีมเปิดโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ นักเรียนมีส่วนช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จด้วยการพยายามทำผลงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมในรูปของคะแนนปรับปรุง ดังนั้น แม้แต่คนที่เรียนอ่อนก็สามารถมีส่วนช่วยทีมได้ด้วยการพยายามทำคะแนนให้ดีกว่าครั้งก่อน ๆ นักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน ต่างได้รับการส่งเสริมให้ตั้งใจเรียนให้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ มรินทร์ เพ็งสวัสดิ์ (2553) ผลการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้เรื่องชีวิตสัตว์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.38/80.22$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ $80/80$ ที่กำหนดไว้ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.6978 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 69.78 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของ เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมีและความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

4. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจาก

นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นไปสู่การกระตุ้นให้นักเรียนมีความเพียรพยายาม เกิดความอยากรู้อยากเห็น ความใจกว้างเต็มใจรับฟังความคิดใหม่ ๆ ไม่ยึดมั่นความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมรับพิจารณา ข้อมูลหรือความคิดเห็นที่ยังไม่สรุปไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลใหม่เพิ่มเติม ซึ่งสอดคล้องกับ ภาพ เลอาห์ ไพบูลย์ (2552, หน้า 2) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันวิสาข์ ศรีวิไล (2554, หน้า 144-147) ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ระดับดี (ระดับ 4)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้เกิดทักษะและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี เป็นผลทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้อย่างร่วมมือ เทคนิค STAD มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้อย่างร่วมมือ เทคนิค STAD ในกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ครูควรจะมีการเตรียมความพร้อมในทุก ๆ ด้าน ทั้งทางด้านความรู้ความเข้าใจรูปแบบการสอน เนื้อหาบทเรียนที่จะใช้สอนเตรียมรับกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นตลอดการดำเนินการ

2. ครูควรเอาใจใส่และใส่ใจ ให้คำปรึกษาแนะนำ ให้คำชมเชย ให้สิ่งเสริมแรง และให้โดยเฉพาอย่างยิ่งกับนักเรียนกลุ่มเก่ง และนักเรียนก่อนที่อาจไม่เข้าใจเกี่ยวกับการคิดค่าคะแนนพัฒนาการและคะแนนกลุ่ม

3. การแบ่งกลุ่มนักเรียนถือว่าสำคัญ ควรใช้วิธีการจัดให้นักเรียนภายในกลุ่มให้มีความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ได้อย่างสมดุล คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน รวมทั้งความสามารถ และข้อมูลพื้นฐานคะแนนสอบของนักเรียนปีการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อให้ได้กลุ่มที่มีคุณภาพตามศักยภาพของนักเรียน

4. หลังจากนักเรียนเรียนจบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ครูผู้สอนควรแนะนำให้ให้นักเรียนหาเวลาพบปะพูดคุยกันถึงเรื่องที่ได้เรียนผ่านไปแล้ว ถ้ามีเนื้อหาส่วนใดที่เพื่อนสมาชิกภายในกลุ่มยังไม่เข้าใจหรืออ่านและเขียนไม่ได้ นักเรียนร่วมมือในการทบทวน โดยยอมให้นักเรียนเก่งช่วยอธิบายและช่วยสอนจนกว่าเพื่อน ๆ จะเข้าใจและสามารถทำได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการศึกษาของผู้วิจัยในครั้งนี้ พบว่า คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความเพียรพยายามและความอยากรู้อยากเห็นที่เรียนด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับต่ำกว่าด้านอื่น ๆ ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการศึกษาเชิงลึกในประเด็นดังกล่าว โดยศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไม่สามารถพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความเพียรพยายามและความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

2. จากการศึกษาของผู้วิจัยในครั้งนี้ พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD อยู่ในระดับต่ำกว่าทักษะอื่น ๆ ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการศึกษาเชิงลึกในประเด็นดังกล่าว โดยศึกษาเกี่ยวกับ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไม่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียนจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

3. จากการศึกษาของผู้วิจัยในครั้งนี้ พบว่า การจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ทำให้นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มอ่อนขาดความมั่นใจในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงเสนอให้มีการศึกษาเชิงลึกในประเด็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เปรียบเทียบกับรูปแบบการเรียนรู้อื่น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). *การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ. (2546). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ:
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรรณิการ์ เรืองเกษม. (2547). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เซต กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียน (STAD)*. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2545). *คู่มือการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ
ที่เน้นกระบวนการยัดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. ม.ป.ท.
- คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2542). *ชุดการเรียนรู้
การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- เครือวัลย์ แสง โสดา. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ
ในอ่างเก็บน้ำคลองลำกง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์*. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์.
- จันทร์ตา ดันติพงศานุรักษ์. (2543). *การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. *วารสารวิชาการ*, 12(3), 37-55.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2542). *ประมวลบทความการเรียนการสอนและวิจัยระดับมัธยมศึกษา*.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จุฑารัตน์ สุจินพรหม. (2546). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิต
ของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD)*. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต,
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ชมพู สัจจวานิชย์. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชรินรัตน์ จิตตสุโก, เนติ เฉลยวาเรศ และศรินทิพย์ ภู่อาลี. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมเรื่อง หน่วยสิ่งมีชีวิตและชีวิตพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. บัณฑิตศึกษา, 5(3), 67-74.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2516). เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ: ชุมชนุสหกรณการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชาญชัย ยมดิษฐ์. (2548). เทคนิคและวิธีการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: หลักพิมพ์.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2533). การเรียนรูปแบบร่วมมือ. ประชาศึกษา, 49, 19-21.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2544). การวิจัยเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ทิพย์พิไลเคชั่น.
- ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์. (2551). แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์ แนวคิดพื้นฐานและวิธีการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสถียรยานนท์ และวัชนีย์ เชาว์ดำรงค์. (2545). ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.
- ดวงใจ จำปาทอง. (2545). การพัฒนาการเรียนการสอนแบบร่วมมือวิชาชีววิทยา (ว.043) ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต: การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิสนา แยมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นาคยา ปิณฑนานนท์. (2543). การเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิคม ชมพูหลง. (2545). วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2541 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2543) และหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2541. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- เนตรนภา เกียรติสมกิจ. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2542). *กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์*. นครสวรรค์: สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญเกื้อ คอรวาเวช. (2530). *นวัตกรรมทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เจริญวิทย์การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2544). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: พี. เอ็น. การพิมพ์.
- ประสพพร อันบุรี. (2554). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD. และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*
- เมษิณู กิจระการ. (2542). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/ E2), การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7(1), 44-51.*
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2553). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ อุดสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). *การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2536). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ฟิงเกอร์ปริ้นแอนด์มีเดีย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. (2545). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เพชรพร พรหมจันทร์. (2554). *รายงานผลการใช้และการพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยของชีวิต และชีวิตพืชที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. แพร่: โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่.*
- ไพฑูริย์ ชุมแวงวาปี. (2549). *เอกสารคำสอนชีวิตกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. บุรีรัมย์: สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2552). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- ภฤดา เลียบสูงเนิน. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่องสารและสมบัติของสารกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มรินทร เฟิงสวัสดิ์. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องชีวิตสัตว์กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยุพา วีระ ไวยะ และปรีชา นพคุณ. (2544). สอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ ศคศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- รอฮานิง เจ๊ะคอเอ๊ะ. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในสังคมพหุวัฒนธรรม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้. อุดรดิตต์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2555). การสร้างและคุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัย. อุดรดิตต์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.
- รุจิร ภูสาระ. (2545). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์.
- ล้วน สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). หลักการวิจัยการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วชิราภรณ์ ภูนาโท. (2548). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วนิชา นิตีธรรม. (2547). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องอาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์นธ์ เดชะกุลปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2545). *เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ*. นครปฐม:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
วัฒนาพานิช.
- วันทนี้อย์ เอื้อรักษ์โอพาร. (2553). *การสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา
และวัฒนธรรม หน่วยการเรียนรู้ เรื่องประวัติศาสตร์ไทยสมัยกรุงศรีอยุธยา โดยใช้
รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.*
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วันเพ็ญ จันทร์เจริญ. (2542). *การเรียนการสอนปัจจุบัน*. สกลนคร: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ
สกลนคร.
- วันวิสาข์ ศรีวิไล. (2556). *การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักร
การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD.*
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2517). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). *หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย*. กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช.
- วิทวัส ดวงภูมเมศ. (2548). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง
ปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). *พัฒนาการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม. (2553). *รูปแบบการเรียนการสอน*. มหาสารคาม:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2556). *รายงานการทดสอบทางการศึกษา
ระดับชาติ ชั้นพื้นฐาน (Ordinary education test) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา
2556*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/examweb/frlogin.aspx>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์
ช่วงชั้นที่ 1-2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: กราฟฟิโกโร.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลและประเมินผล วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สมคิด ภูมดี. (2550). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สมทรัพย์ เลิศนา. (2547). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานแบบกลุ่มตามสัมฤทธิ์ ผลทางการเรียน (STAD) เรื่องสัตว์น่ารัก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีการวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กอปกตินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สรไกร วรครบุรี. (2549). *การศึกษาค้นคว้าสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). *สรุปสาระสำคัญ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). *ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561)*. กรุงเทพฯ: พรึทหวานกราฟฟิค.
- สุกัญญา นิมานนท์. (2542). *กระบวนการใช้สื่อสารการเรียนการสอนของนักศึกษาฝึกสอน คณะศึกษาศาสตร์*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุจริต เพ็ชรขอบ และสายใจ อินทร์มพรรย์. (2538). *วิธีสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพร จันทร์ประทักษ์. (2551). *การสร้างชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำ และอากาศบนโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5 E)*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุพล วังสินธ์. (2543). *การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ*. วารสารวิชาการ, 3(9), 9-17.

- สุภาวดี พักชน. (2555). การสร้างชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุริยส กิ่งมณี. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD
เรื่องบรรยากาศ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ
การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.
กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กส์ เซนเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). การวัดผลการศึกษา. กอปกินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- เสาวลักษณ์ น้อยอาษา. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาที่ 1
เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันโดยการเรียนแบบร่วมมือเชิงปฏิบัติการ. วิทยานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- ไสว พิกขาว. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สถาบัน
ราชภัฏจันทรเกษม.
- ไสว พิกขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.
- หน่วยแพทย์ศาสตร์ศึกษา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2538). การเตรียมปัญหา.
วารสารข่าวกองบริการการศึกษา, 6(56), 11-14.
- อติติยา สวรูป. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการเรียนการสอน
แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD. รายงานการวิจัยในชั้นเรียน, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (ม.ป.ป.). คู่มือปฏิบัติการจัดทำแผนการสอน. นครพนม: สวันพา.
- Abdulghani, B. A. (2004). An inquiry into the effects of cooperative learning on critical
thinking and achievement in the arabic language by female high school students in
the united arab emirates. *Dissertation Abstracts International*, 64(12), 4331-A.
- American Association for The Advancement of Science. (1970). *Science Process Approach*.
New York: Comantary for Teacher.

- Anastasia, A. (1988). *Psychological testing*. New York: The Macmillan Publishing.
- Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikes, J. & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Sage, CA: Beverley Hills.
- Cangro, R. M. (2005). The effects of cooperative learning strategies on music achievement of beginning instrumentalists. *Dissertation Abstracts International*, 67(7), 2535-A.
- Chisman, F. P. (1976). *Attitude psychology and the study of public opinion*. University Park: The Pennsylvania State University Press.
- Ewers, T. G. (2002). Teacher-directed versus learning cycles methods: effects on science process skill mastery and teacher efficacy among elementary education students. *Educational Science*, 62(7), 2387.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gwyn, P. C. (2003). Construction of competency with cooperative learning by preservice teachers as observed in supervisory conversations. *Dissertation Abstracts International*, 63(11), 3912-A.
- Hilgard, E. R. (1968). *Introduction to psychology* (3rd ed.). New York: Harcourt, Brace & World.
- Lampe, J. R. (1992). The effect of cooperative learning groups the social studies achievement and self-esteem of fourth grade students (minority students). *Dissertation Abstracts International*, 53(6), 25-30.
- Mulryan, C. M. (1992). Perceptions of intermediate students cooperative small-group work in mathematics. *Journal of Educational Research*, 87, 280-291.
- Mulryan, C. M. (1995). Fifth and sixth grades involvement and participation cooperative small group. *The Elementary School Journal*, 5, 297-309.
- Sadler, K. C. (2003). The effectiveness of cooperative learning as an instructional strategy to increase biological literacy and academic achievement in a large non majors college biology class. *Dissertation Abstracts International*, 63(8), 2784-A.
- Slavin, R. E. (1987). Learning cooperative and the cooperative school. *Educational Leadership*, 45, 7-13.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research and practice* (2nd ed.). Massachusetts: Simon & Schuster.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ดร.นพมณี เชื้อวชิรินทร์
 อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้
 (รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน)
 มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
2. ดร.อุดมรัตน์ อัมพรโสภณ
 ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายประถมศึกษา (ชุดการเรียน)
 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
 จังหวัดชลบุรี
3. นางสาวสุทธิมาศ อภิรักษ์วัฒน์
 ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ (วัดผลประเมินผล)
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3
 จังหวัดชลบุรี
4. นางสุพัตรา พึ่งผล
 ครูชำนาญการพิเศษ (วิชาวิทยาศาสตร์)
 โรงเรียนบ้านตะโนน จังหวัดสุรินทร์
5. นางสุรีพร ร้อยศรี
 ครูชำนาญการพิเศษ (วิชาวิทยาศาสตร์)
 โรงเรียนบ้านอาโพน จังหวัดสุรินทร์

(สำเนา)



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ ไทโร ๒๐๒๕, ๒๐๖๕

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ว. ๖๕๕๐

วันที่ ๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๗

เรื่อง ขอดำเนินการขอความเห็นชอบในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย

เรียน ดร.นพมลิต์ เชื้อวัชรินทร์

ด้วยนางสาวประภาพรพันธ์ บุญยัง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ ๓ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD” โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร ทองสอน ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
เพื่อการวิจัย ในกรณีนี้คณะศึกษาศาสตร์ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว
เป็นอย่างดี จึงขอดำเนินการขอความเห็นชอบจากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
ของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จิตฺรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/ ๑๔๐๗

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

๑๕ กรกฎาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพระแก้ววิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

คือนางสาวประภาพร นุญยัง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD” ในความควบคุมดูแลของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร ทองสอน ประธานกรรมการมีความประสงค์ ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๒๘ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๗ - ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๗ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จิตรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัยโทร ๐๘๖-๒๕๘๑๕๑๕

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๖๒๑/๑๕๐๔

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๕ ถ.ลพท.บางแสน ค.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๕ กรกฎาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย


เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านพระแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวประภาพร นุญยัง นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD” ในความควบคุมดูแลของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร ทองสอน ประธานกรรมการมีความประสงค์ ขออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ ๒๘ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๗ – ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๗ อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จิตรานนท์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้อำนวยการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้

โทรศัพท์ ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๖, ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๓๔๘๕

ผู้วิจัยโทร ๐๘๖-๒๕๘๑๕๑๕

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินชุดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ชุดการเรียนรู้ที่						รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6		
1. ด้านคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้								
1.1 คำชี้แจงสำหรับครูได้มีการบอก ขั้นตอนต่าง ๆ ในการนำชุดกิจกรรม การเรียนรู้ไปใช้ในการทำการสอน อย่างครบถ้วนทุกขั้นตอน	4.80	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	30.60	4.37
1.2 คำชี้แจงสำหรับครูจัดเรียน ลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ตามลำดับก่อน- หลัง มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไป ปฏิบัติได้จริง	3.80	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	30.20	4.31
1.3 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน มีการอธิบายข้อปฏิบัติ ในการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้นักเรียนสามารถปฏิบัติตามได้ อย่างครบถ้วน	3.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	30.60	4.37
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน สามารถแนะแนวทางที่นักเรียนต้อง ปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจะประสงค์ ของการจัดการเรียนการสอนได้	4.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.60	28.80	4.11
ค่าเฉลี่ย								
ด้านคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้	4.20	4.00	4.00	4.00	4.00	4.15	30.05	4.29
2. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้								
2.1 มาตรฐานการเรียนรู้ สาระ การเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	27.60	4.60

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ชุดการเรียนรู้ที่						รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6		
2.2 ตัวชี้วัดสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	3.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	26.80	4.46
2.3 สารการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	27.60	4.60
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์และสารการเรียนรู้	3.40	4.00	4.60	4.60	4.60	4.60	25.80	4.30
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ	3.80	4.00	4.00	4.60	4.60	4.60	25.60	4.26
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	3.80	4.00	4.00	4.60	4.60	4.00	25.00	4.16
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.60	4.60	4.00	4.60	4.60	4.60	27.00	4.50
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง	4.60	4.60	4.60	4.00	4.00	4.60	26.40	4.40
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการทำงานกลุ่ม	4.60	4.40	4.60	3.80	3.80	3.80	25.00	4.16
2.10 สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรม	4.20	4.00	4.40	4.00	4.00	4.00	24.60	4.10
2.11 การวัดและประเมินผลวัดได้สอดคล้องและครอบคลุมตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00	4.00
ค่าเฉลี่ย								
ด้านแผนการจัดการเรียนรู้	4.18	4.27	4.36	4.36	4.65	4.36	26.18	4.36

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ชุดการเรียนรู้ที่						รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6		
3. ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้								
3.1 บัตรคำถามมีสถานการณ์ ปัญหาชัดเจนเข้าใจง่าย และสามารถ หาคำตอบได้หลายวิธี	4.00	3.80	3.80	3.80	3.80	4.00	23.20	3.87
3.2 บัตรกิจกรรมมีลำดับขั้นตอน ที่เหมาะสม	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	24.20	4.03
3.3 บัตรเนื้อหามีความเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00	4.00
3.4 แบบประเมินสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.40	24.00	4.00
ค่าเฉลี่ย								
ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้	4.00	3.95	4.00	3.95	3.95	4.15	24.00	4.00
4. ด้านการวัดและประเมินผล								
4.1 การวัดและประเมินผลวัดได้ ครอบคลุมตัวชี้วัด	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.40	24.00	4.00
4.2 การวัดและประเมินผลมี เครื่องมือและเกณฑ์ที่ใช้วัดได้ตรง ตามจุดประสงค์	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.00	4.00
4.3 แบบทดสอบครอบคลุมกับ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.40	24.40	4.07
4.4 การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือ	4.60	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	24.60	4.10
ค่าเฉลี่ย								
ด้านการวัดและประเมินผล	4.15	4.00	4.00	4.00	4.00	4.20	24.35	4.06
เฉลี่ย	4.13	4.35	4.09	4.37	4.15	4.22	104.58	4.18

ตารางที่ 8 แสดงการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	IOC	สรุปผล
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	0	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	0	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	0	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	0	+1	0	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	0	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	0	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	0	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	IOC	สรุปผล
26	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	+1	0	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
48	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ 9 แสดงการประเมินแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	<i>IOC</i>	สรุปผล
1	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
18	+1	0	+1	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	0	+1	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
25	+1	0	0	0	+1	2	0.4	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	IOC	สรุปผล
26	+1	0	+1	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
33	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
34	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
40	+1	0	-1	0	+1	1	0.2	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ 10 แสดงการประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ								
ข้อสอบข้อที่	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\sum R$	IOC	สรุปผล
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.73	0.53
2	0.60	0.60
3*	0.43	0.40
4*	0.53	0.47
5*	0.43	0.27
6*	0.47	0.33
7*	0.43	0.33
8	0.57	0.53
9*	0.50	0.27
10*	0.60	0.47
11	0.63	0.47
12*	0.57	0.60
13	0.63	0.40
14*	0.53	0.47
15*	0.57	0.40
16	0.47	-0.13
17	0.53	0.07
18*	0.50	0.47
19*	0.43	0.40
20	0.47	-0.07
21*	0.50	0.33
22*	0.50	0.40
23	0.60	0.53
24*	0.60	0.33
25	0.63	0.53

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
26	0.63	-0.07
27*	0.50	0.33
28	0.60	0.53
29*	0.53	0.40
30*	0.52	0.33
31	0.70	0.47
32*	0.43	0.20
33*	0.50	0.33
34	0.47	-0.13
35*	0.50	0.47
36*	0.50	0.47
37*	0.57	0.20
38	0.50	0.73
39	0.40	0.13
40*	0.50	0.47
41*	0.57	0.20
42*	0.43	0.33
43*	0.47	0.27
44	0.53	0.53
45*	0.40	0.40
46*	0.57	0.33
47	0.47	-0.27
48	0.70	0.30
49*	0.60	0.44
50*	0.43	0.47

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88

หมายเหตุ * คือ ข้อที่เลือกเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 50% กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1*	0.63	0.47
2	0.67	-0.13
3*	0.30	0.33
4*	0.63	0.33
5*	0.37	0.47
6	0.47	0.07
7*	0.53	0.40
8*	0.50	0.33
9*	0.43	0.33
10*	0.67	0.20
11*	0.76	0.20
12*	0.20	0.27
13*	0.50	0.40
14*	0.63	0.27
15*	0.37	0.33
16*	0.43	0.60
17	0.6	-0.13
18*	0.33	0.40
19*	0.50	0.67
20*	0.37	0.40
21*	0.43	0.60
22*	0.63	0.20
23	0.30	0.00
24*	0.23	0.20
25*	0.30	0.20

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
26*	0.37	0.33
27*	0.63	0.33
28	0.13	0.33
29*	0.30	0.27
30	0.27	0.00
31*	0.63	0.47
32	0.67	-0.27
33*	0.47	0.53
34*	0.50	0.33
35*	0.40	0.27
36	0.20	-0.13
37*	0.47	0.40
38*	0.47	0.27

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75

หมายเหตุ * คือ ข้อที่เลือกเป็นแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยสุครหา
ค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation)

ข้อสอบข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
1*	0.52
2*	0.55
3	0.18
4*	0.51
5*	0.46
6*	0.62
7*	0.54
8*	0.46
9*	0.33
10*	0.46
11*	0.30
12*	0.47
13	0.72
14	0.14
15*	0.32
16*	0.67
17*	0.51
18*	0.62
19*	0.42
20	0.10
21*	0.54
22*	0.27
23*	0.30
24*	0.22
25*	0.55

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.78

หมายเหตุ * คือ ข้อที่เลือกเป็นแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ
หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	$(D)^2$
1	12	21	9	81
2	8	21	13	169
3	10	21	11	121
4	15	23	8	64
5	11	22	11	121
6	10	22	12	144
7	9	27	18	324
8	13	15	2	4
9	12	26	14	196
10	12	25	13	169
11	15	22	7	49
12	15	21	6	36
13	12	21	9	81
14	14	16	2	4
15	21	23	2	4
16	13	21	8	64
17	14	25	11	121
18	15	23	8	64
19	17	25	8	64
20	13	23	10	100
21	15	26	11	121
22	16	25	9	81
23	16	21	5	25
24	19	26	7	49
25	16	17	1	1

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	$(D)^2$
26	12	24	12	144
27	15	21	6	36
28	17	22	5	25
29	22	23	1	1
30	23	17	-6	-36
	$\bar{X} = 14.40$	$\bar{X} = 22.17$	$\sum D = 233$	$\sum (D)^2 = 2499$
	$\bar{X}_{\text{ก่อน}} = 48.00$	$\bar{X}_{\text{หลัง}} = 73.89$		

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน
และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	(D) ²
1	11	16	5	25
2	9	21	12	144
3	13	29	16	256
4	14	21	7	49
5	10	22	12	144
6	7	21	14	196
7	11	22	11	121
8	7	18	11	121
9	8	21	13	169
10	12	22	10	100
11	14	22	8	64
12	17	20	3	9
13	17	24	7	49
14	15	17	2	4
15	16	24	8	64
16	11	22	11	121
17	8	22	14	196
18	13	22	9	81
19	15	25	10	100
20	13	17	4	16
21	11	23	12	144
22	14	23	9	81
23	17	20	3	9
24	13	24	11	121
25	16	22	6	36

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของ คะแนน (D)	$(D)^2$
26	14	23	9	81
27	16	25	9	81
28	18	21	3	9
29	17	22	5	25
30	9	20	11	121
	$\bar{X} = 12.87$	$\bar{X} = 21.70$	$\sum D = 265$	$\sum (D)^2 = 2737$
	$\bar{X}_{\text{ร้อยละ}} = 42.89$	$\bar{X}_{\text{ร้อยละ}} = 72.33$		

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

ข้อความ	คนที่																														\bar{X}	SD		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
ด้านความรอบรู้ขอทกเห็น																																3.93	0.92	
1. ข้าพเจ้ายอมรับคำถาม	4	5	3	4	5	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	3	5	3	3	4	3	2	4	3	4.10	0.89		
ปัญหาต่างๆ ที่ข้าพเจ้า																																		
อยากรู้ทั้งในและนอก																																		
ห้องเรียนจากครูผู้สอน																																		
2. ข้าพเจ้าชอบไปชม	3	4	5	4	5	4	4	3	5	4	4	2	5	4	5	4	3	4	2	5	4	3	4	3	3	4	3	4	5	3	3.83	0.84		
นิทรรศการต่างๆ																																		
3. ข้าพเจ้ารู้สึกเกี่ยวกับ	3	3	4	3	5	4	2	5	4	2	2	4	5	4	5	2	4	5	4	5	5	3	4	5	3	4	4	3	5	3.87	1.04			
การแก้ปัญหาโจทย์																																		
การบ้านยาก ๆ																																		
ด้านความเพียรพยายาม																																3.60	0.85	
4. ข้าพเจ้ามักจะทำ	4	5	3	5	5	4	4	3	4	5	2	3	4	2	3	4	3	3	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	3	4	3.93	0.91		
หนังสือและหาข้อมูลจาก																																		
แหล่งต่างๆ เพื่อรับ																																		
ผลการทดลอง																																		

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่																														\bar{X}	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
5. ข้าพเจ้ามักทำการทดลองซ้ำกันหลาย ๆ ครั้งก่อนที่จะสรุปผล	4	4	4	5	3	5	4	4	2	5	4	3	3	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4	3	4	3	5	4	4.10	0.80
6. ข้าพเจ้ามักจะทำการทดลองเพียง 1 ครั้ง แล้วสรุปผลการทดลองเพื่อไม่ให้เสียเวลามาก	4	5	3	4	5	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	3	5	3	3	4	3	2	4	2	4.07	0.94
7. เมื่อเกิดปัญหาใดๆเกิดขึ้น ข้าพเจ้ารู้สึกท้อแท้ มักหลีกเลี่ยงที่จะเผชิญกับปัญหานั้น	4	1	2	2	2	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	1	3	3	1	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2.30	0.75
8. ทัศนคติและทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ อาจไม่แน่นอน มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้	3	3	4	3	5	4	2	5	4	2	2	4	4	4	5	2	4	4	4	5	5	5	3	4	5	3	4	4	3	5	4.75	0.99

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่																														\bar{X}	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
9. ข้าพเจ้าจะไม่เชื่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ จนกว่าจะได้รับการพิสูจน์หรือมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือมายืนยัน	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4.60	0.50	
10. ข้าพเจ้าเชื่อคำอธิบายของครูที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีโดยไม่มีขัดแย้ง เพราะครูเป็นผู้รู้เรื่องที่ดีอนดีเสมอ	4	5	3	4	5	4	5	3	5	5	3	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	3	5	3	3	4	3	2	4	2	4.07	0.98
11. คนเราก่อนเกิดเหตุร้ายต่าง ๆ มักมีกลางสังหรณ์ล่วงหน้า	3	3	4	3	5	4	2	5	4	2	2	5	5	4	5	2	4	5	4	5	5	5	3	4	5	3	4	4	3	5	3.90	1.07
ด้านความเชื่อสุดท้าย																														4.33	0.77	
12. ข้าพเจ้าเก็บของคนอื่นได้ ข้าพเจ้ามักจะนำไปคืนเจ้าของ	4	5	4	5	3	5	4	5	5	5	3	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4.53	0.63	

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่																														\bar{X}	SD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
13. ข้าพเจ้ามักจะลอก การบ้านเพื่อน เวลาที่ลืม ทำการบ้าน	4	5	3	4	4	5	4	5	3	4	5	3	5	5	4	5	5	4	5	5	3	5	3	3	4	3	4	3	2	4	3	4.10	0.92
14. หากผลการทดลอง ของข้าพเจ้าไม่เหมือนเพื่อน ข้าพเจ้ามักจะแก้ไขให้ เหมือนเพื่อน	4	5	4	4	5	4	2	5	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	3	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4.37	0.77	
15. ข้าพเจ้ามักจะเรียง ลำดับอุปกรณ์ที่ใช้ใน การทดลองก่อน-หลัง เพื่อให้สะดวกใน การทดลอง	4	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	3	3	5	3	5	4	5	4	3	5	5	4	4	5	4	4.25	0.75	
16. ข้าพเจ้ามักจะนำ กระเป๋าวางบนโต๊ะ ทดลอง จะได้ง่ายเมื่อ ต้องการหยิบของ	3	3	4	3	5	4	2	5	4	2	2	4	4	4	5	2	4	4	4	4	5	5	3	4	5	3	4	4	3	5	3.80	0.99	

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ข้อความ	คนที่																														\bar{X}	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
17. ข้าพเจ้านั่งรับอาตาดังและเก็บอุปกรณ์เข้าตู้หลังจากทดลองเสร็จเสมอ	4	5	4	5	3	3	5	4	5	4	5	4	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	4.47	0.68
18. ข้าพเจ้าชอบการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะจะได้รับความไว้วางใจใหม่ๆ ของผู้อื่นเสมอ	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	3	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4	4.40	0.62
19. ข้าพเจ้ารู้สึกวุ่นวายใจกว่าเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ในการรับฟังความคิดเห็นที่ไม่ตรงกับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	3	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	3	4	5	4	4.28	0.77
20. การแก้ปัญหาด้วยตนเองย่อมดีกว่าการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4	5	3	4	5	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	3	5	3	3	4	3	2	4	3	4.13	0.90
เฉลี่ย	3.75	4.30	3.70	4.00	4.40	3.95	3.85	4.00	4.05	3.85	3.75	4.40	4.35	4.35	3.85	4.10	4.35	4.35	4.15	4.55	4.55	4.10	4.15	3.95	4.00	3.90	3.75	3.55	4.11	3.90	4.10	0.83

ตารางที่ 17 แสดงการจัดกลุ่มในการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ชื่อ-สกุล	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	กลุ่มที่
ค.ช.ปริญญา คำเสมอ	77	A
ค.ญ.สุทธิดา ประจําเมือง	72	B
ค.ญ.สายสมัย พร้อมใจ	71	C
ค.ญ.มุขิตา ศิริบุตร	69	D
ค.ญ.ธัญชนก ท่อนแก้ว	68	E
ค.ญ.วราภรณ์สมพงษ์	68	F
ค.ญ.ดาตัต เหมาะชาติ	67	G
ค.ญ.มัลลิกา ทรงหอม	66	G
ค.ญ.สมฤทัย ปรีญา	66	F
ค.ญ.รจนา ควงพร	65	E
ค.ญ.สมฤดี โสธิฤทธิ์	65	D
ค.ญ.ทิพย์เกสร สืบเทพ	64	C
ค.ญ.สิริวรรณเสาวดอน	64	B
ค.ช.อดุลเอก แก้วหลวง	62	A
ค.ช.ธวัชชัย วงศ์ภักดี	61	A
ค.ช.สุวิวัส เหลี่ยมศรี	59	B
ค.ญ.สุทธิดา โพธิ์แก้ว	58	C
ค.ญ.รจนา สิริปนัดดา	58	D
ค.ญ.สุนิสา วงศ์ภักดี	57	E
ค.ช.วิทยา แก้วหลวง	57	F
ค.ญ.เกศรินทร์ หนูแก้ว	57	G
ค.ช.อนุชา พรหมศร	56	G
ค.ช.ปิยะพงษ์ วงศ์ดี	56	F
ค.ญ.ทรรศวรรณ สูดเวียง	55	E
ค.ช.อิสรา วิมลใส	54	D

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ชื่อ - สกุล	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	กลุ่มที่
ค.ช.ศักรินทร์ โพธิ์งาม	54	C
ค.ช.สุทธิศักดิ์ รักษา	53	B
ค.ช.นนทวัฒน์ สงพิมพ์	52	A
ค.ญ.อารีญา แพทย์มด	52	A
ค.ญ.สุภารัตน์ ปัดทา	51	B

ตารางที่ 18 แสดงคะแนนพัฒนาการชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-6

กลุ่มที่/ เลขที่	ชุดการเรียนรู้ที่						คะแนน เฉลี่ย	ระดับคุณภาพ แต่ละคน	ระดับคุณภาพ ของกลุ่ม
	1	2	3	4	5	6			
A8	5	0	10	15	25	30	16.43	ดี	
A15	10	10	20	25	20	30	19.17	ดี	
A36	15	0	20	25	10	30	16.67	ดี	ดีมาก
A38	5	0	20	20	25	25	15.83	ดี	
A41	15	20	10	20	30	30	20.83	ดีมาก	
B7	5	5	5	30	30	20	17.14	ดี	
B10	5	10	30	30	25	25	20.83	ดีมาก	
B21	5	5	20	30	25	30	19.17	ดี	ดีมาก
B37	5	0	15	10	30	20	13.33	พอใช้	
B40	0	10	30	30	10	20	16.67	ดี	
C6	5	0	10	30	15	25	15.71	ดี	
C22	20	20	25	10	30	15	20.00	ดีมาก	ดีมาก
C32	25	10	15	20	25	15	18.33	ดี	
C35	20	0	10	10	30	10	13.33	พอใช้	
D14	30	25	5	15	15	15	17.50	ดี	
D27	20	10	5	15	20	20	16.43	ดี	ดีมาก
D29	25	25	0	15	15	25	17.50	ดี	
D30	25	25	0	0	25	30	17.50	ดี	
E13	15	15	10	15	15	30	16.67	ดี	
E26	10	15	10	30	15	25	17.50	ดี	ดีมาก
E34	5	10	5	30	20	15	14.29	พอใช้	
E42	15	10	10	20	15	20	15.00	ดี	

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กลุ่มที่/ เลขที่	ชุดการเรียนรู้						คะแนน เฉลี่ย	ระดับคุณภาพ แต่ละคน	ระดับคุณภาพ ของกลุ่ม
	1	2	3	4	5	6			
F11	25	25	30	30	30	20	27.50	ดีเยี่ยม	ดีเยี่ยม
F17	30	30	25	30	25	30	28.33	ดีเยี่ยม	
F28	30	30	5	30	30	30	25.83	ดีเยี่ยม	
F33	20	30	30	30	30	20	26.43	ดีเยี่ยม	
G9	20	10	20	20	30	30	21.67	ดีมาก	ดีเยี่ยม
G12	20	0	15	20	25	20	16.67	ดี	
G31	0	10	15	30	30	30	22.50	ดี	
G39	20	25	25	15	30	25	23.33	ดีมาก	
\bar{X}	6.70	7.00	7.50	7.03	7.57	7.47	21.79		

ตารางที่ 19 แสดงคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 1-6

คนที่	ชุดการเรียนรู้ที่						รวมคะแนน (60 คะแนน)
	1	2	3	4	5	6	
A8	7	2	7	7	8	7	38
A15	7	8	10	7	7	8	47
A36	7	7	9	7	4	8	42
A38	7	5	9	8	7	6	42
A41	7	7	8	7	8	8	45
B7	7	7	6	8	10	6	42
B10	5	8	9	8	9	5	44
B21	7	7	7	8	7	9	45
B37	7	7	7	6	8	8	43
B40	7	7	8	8	7	7	42
C6	7	6	8	8	8	8	45
C22	7	7	9	4	9	7	43
C32	7	8	9	9	9	7	49
C35	8	7	8	8	8	9	48
D14	8	7	7	7	7	6	42
D27	7	6	7	7	8	7	42
D29	8	7	6	7	7	8	43
D30	7	7	6	3	7	7	37
E13	8	8	8	7	8	8	47
E26	8	7	8	8	7	9	47
E34	7	8	7	7	8	7	44
E42	7	9	9	8	7	9	49
F11	6	8	7	7	7	7	42
F17	7	7	7	7	7	7	42
F28	8	7	2	7	8	8	40
F33	5	8	7	7	7	6	39

ตารางที่ 19 (ต่อ)

คนที่	ชุดการเรียนที่						รวมคะแนน (60 คะแนน)
	1	2	3	4	5	6	
G9	7	7	8	7	8	8	45
G12	8	7	7	8	7	9	46
G31	6	7	8	7	7	8	39
G39	7	10	8	4	8	7	44
\bar{X}	7.03	7.00	7.50	7.03	7.57	7.47	43.27
$\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$	70.30	70.00	75.00	70.30	75.70	74.70	72.12
	ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์	ผ่านเกณฑ์
	26 คน	26 คน	26 คน	26 คน	29 คน	25 คน	25 คน

เกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน ร้อยละ 70 ขึ้นไป

ภาคผนวก ค

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่
เรื่อง



ความหมายและโครงสร้างระบบนิเวศ

นางสาวประภาพันธุ์ บุญยัง

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยบูรพา

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ

ชุดที่ 2 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

ชุดที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ชุดที่ 4 เรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ

ชุดที่ 5 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ

ชุดที่ 6 เรื่องประชากร

ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ปก คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมิน การนำเสนอผลงานกลุ่มตนเองแบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มเพื่อนซึ่งได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ นักเรียน ได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพและเรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งส่งผลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ อาจารย์ ดร.สมศิริ สิงห์ลพ ที่ปรึกษาคณะกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้ชุดการเรียนรู้สำเร็จสมบูรณ์ได้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำชี้แจง.....	ค
มาตรฐานการเรียนรู้.....	จ
สาระการเรียนรู้.....	จ
จุดประสงค์การเรียนรู้.....	ฉ
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	1
บัตรภาพ.....	3
ใบความรู้.....	4
ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 สํารวจสิ่งแวดล้อมในห้องถื่น.....	6
ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ระบบนิเวศ.....	8
แบบทดสอบหลังเรียน.....	9
ภาคผนวก.....	11
เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 สํารวจสิ่งแวดล้อมในห้องถื่น.....	12
เฉลยใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ระบบนิเวศ.....	13
แบบทดสอบก่อนเรียน.....	14
แบบทดสอบหลังเรียน.....	15

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เป็นสื่อจัดกระบวนการเรียนรู้สาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 6 ชุด ในชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. ก่อนการเรียนนักเรียนต้องรับเอกสารจากครู ดังนี้
 - 2.1 คู่มือนักเรียน
 - 2.2 ใบความรู้
 - 2.3 ใบกิจกรรม
 - 2.4 แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มตนเอง
 - 2.5 แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มเพื่อน
3. หลังจากเรียนจบเนื้อหาแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ
 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

 1. สำรวจและอธิบายองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศในห้องถ้ำ (P)
 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบนิเวศ (K)
 3. อธิบายบทบาทและความสำคัญของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (K)
 4. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (A)
 5. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
 - 5.1 ศึกษาคู่มือนักเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรมตามคำแนะนำในการเรียนรู้อย่างละเอียด หากมีข้อสงสัยต้องซักถามครูให้เข้าใจเป็นอย่างดี
 - 5.2 ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ทดสอบก่อนเรียน การเรียนกลุ่มย่อย สรุบบทเรียนทดสอบย่อย
 - 5.3 อภิปรายกลุ่มย่อย อภิปรายร่วมกลุ่มในห้อง และสรุปผลการอภิปราย
 - 5.4 ตอบคำถามใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สำรวจสิ่งแวดล้อมในห้องถ้ำ และใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ
 - 5.5 ทำแบบทดสอบหลังชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 5.6 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

- 5.7 ประเมินผลการทำงานกลุ่ม
- 6. เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้
 - 6.1 ใบความรู้ ประกอบด้วย
 - ใบความรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ
 - 6.2 ใบกิจกรรม ประกอบด้วย
 - ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
 - ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ
 - 6.3 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน ประกอบด้วย
 - แบบประเมินผลงาน
 - แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล
 - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
 - 6.4 แบบทดสอบหลังชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ ประกอบด้วย
 - บัตรกิจกรรมทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

สาระการเรียนรู้/ มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 2.1 ม.3/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

ว 2.1 ม.3/2 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

ว 2.1 ม.3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ

ว 2.1 ม.3/4 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ม.3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ม.3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบ หลาย ๆ วิธี

ว 8.1 ม.3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ว 8.1 ม.3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ว 8.1 ม.3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.3/6 สร้างแบบจำลองหรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ว 8.1 ม.3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ว 8.1 ม.3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/ หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรวจและอธิบายองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่น (P)
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบนิเวศ (K)
3. อธิบายบทบาทและความสำคัญของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (K)
4. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (A)

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์ประกอบทางกายภาพ และองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้

ความรู้ (K)

- องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต
- องค์ประกอบที่มีชีวิตเฉพาะถิ่น

ทักษะ/ กระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการวัด
- ทักษะการจัดทำข้อมูลและสื่อความหมาย

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (A)

- มีความอยากรู้อยากเห็น
- มีความซื่อสัตย์
- มีความใจกว้าง

แบบทดสอบก่อนเรียน

รายวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง ความหมายและโครงสร้างระบบนิเวศ

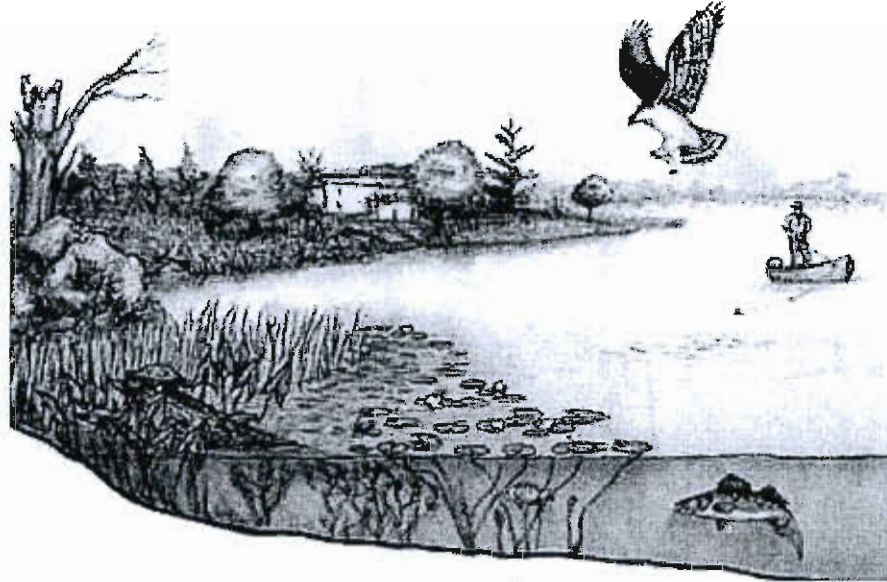
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 10 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

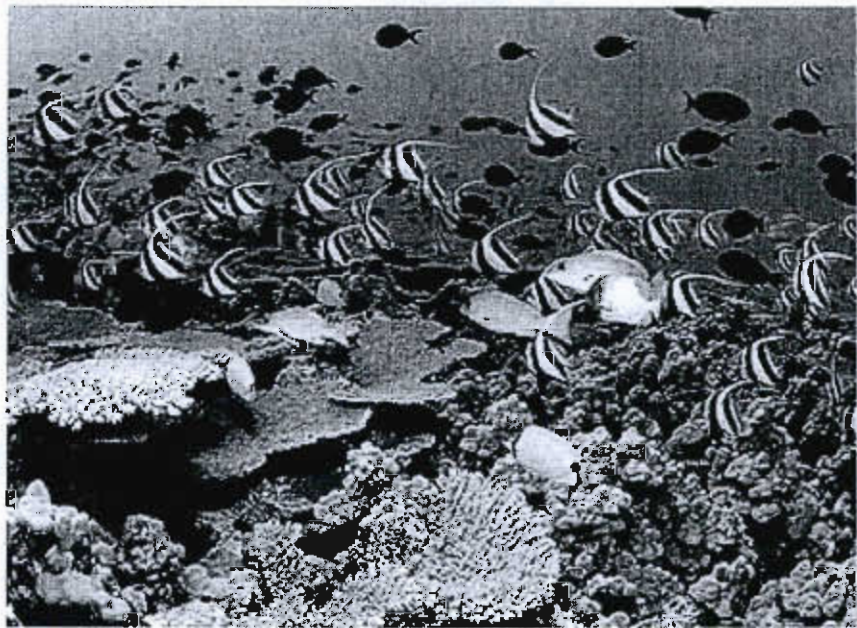
1. นกเหียงกับควาย เป็นความสัมพันธ์ในแบบใด
 - ก. แบบปรสิต
 - ข. แบบแก่งแย่ง
 - ค. แบบได้ประโยชน์ร่วมกัน
 - ง. แบบผู้ล่า
2. ระบบนิเวศ หมายถึงอะไร
 - ก. สถานที่ที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
 - ข. สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รวมกันกับสิ่งมีชีวิต
 - ค. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อยู่รวมกันในแต่ละแหล่ง
 - ง. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน
3. ข้อใดจัดเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแบบปรสิต
 - ก. แมวกับหนู
 - ข. กาฝากบนต้นไม้
 - ค. นกเหียงกับควาย
 - ง. โพรโทซัวในลำไส้ปลวก
4. ในลำดับโซ่อาหาร เหี้ยจัดเป็นผู้บริโภคลำดับที่เท่าไร
 - ก. ลำดับที่ 1
 - ข. ลำดับที่ 2
 - ค. ลำดับที่ 3
 - ง. ลำดับสุดท้าย
5. การถ่ายทอดพลังงานจากโซ่อาหารหนึ่ง ไปอีก โซ่อาหารหนึ่ง เรียกว่าอะไร
 - ก. สายใยอาหาร
 - ข. วัฏจักรอาหาร
 - ค. พีระมิดพลังงาน
 - ง. ห่วงโซ่อาหาร

6. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร คือข้อใด
 - ก. อาหารและที่อยู่อาศัย
 - ข. อาหารและประสิทธิผลของผู้ล่า
 - ค. กลุ่มของประชากรอื่นในที่อยู่อาศัยเดียวกัน
 - ง. อัตราการเกิด การตาย การอพยพเข้าและอพยพออก
7. คลื่นสึนามิ แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากสิ่งใด
 - ก. สิ่งแวดล้อม
 - ข. การกระทำของมนุษย์
 - ค. การเจริญเติบโตของมนุษย์
 - ง. การแพร่ระบาดของศัตรูธรรมชาติ
8. สัตว์ได้รับสารประกอบไนโตรเจนโดยวิธีใด
 - ก. กินพืช
 - ข. กินสัตว์
 - ค. หายใจ
 - ง. กินสิ่งเน่าเปื่อย
9. ฟอสฟอรัสมีความสำคัญต่อร่างกายมนุษย์ในส่วนใด
 - ก. เส้นผม
 - ข. ดวงตา
 - ค. กระดูก
 - ง. ผิวหนัง
10. สิ่งที่ทำให้เกิดวัฏจักรน้ำคืออะไร
 - ก. มนุษย์
 - ข. พืช
 - ค. สัตว์
 - ง. แสงอาทิตย์

บัตรภาพ



ภาพระบบนิเวศน้ำจืด



ภาพระบบนิเวศน้ำเค็ม

ใบความรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ

ระบบนิเวศและองค์ประกอบ

ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง ระบบที่มีความสัมพันธ์กันของกลุ่มสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งสภาพแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตด้วย เช่น อุณหภูมิ แสง ความชื้นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ซึ่งความสัมพันธ์นี้หมายถึง การอาศัยอยู่ร่วมกัน ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในบริเวณหนึ่งนั่นเอง ดังนั้นในบริเวณใด ๆ ที่มีสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีความสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนสารและถ่ายทอดพลังงานระหว่างกัน เรียกว่า ระบบนิเวศ (Ecosystem)

องค์ประกอบของระบบนิเวศ (Ecosystem component)

องค์ประกอบระบบนิเวศสามารถแบ่งออกเป็น 2 หมวดใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic component) เป็นส่วนประกอบในระบบนิเวศที่ไม่มีชีวิต เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศขึ้นมา โดยมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต ถ้าขาดองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตนี้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศก็ไม่สามารถอยู่ได้โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- อนินทรีย์สาร เป็นสารที่ได้จากธรรมชาติและเป็นส่วนประกอบที่เป็นแร่ธาตุพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตเพื่อสร้างเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ เช่น ธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน น้ำ ออกซิเจน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารละลาย สิ่งมีชีวิตสามารถไปใช้ได้ทันที

- อินทรีย์สาร เป็นสารที่ได้จากสิ่งมีชีวิต เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เป็นต้น เกิดจากการเน่าเปื่อยผุพังของสิ่งมีชีวิต โดยการย่อยสลายของจุลินทรีย์ ทำให้เป็นธาตุอาหารของพืชอีกครั้ง

- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรด-เบส ความเค็ม เป็นต้น สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทำให้การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนั้นแตกต่างกันออกไป

2. ส่วนประกอบที่มีชีวิต (Biotic component) ได้แก่ พืช สัตว์ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กและสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ซึ่งช่วยทำให้ระบบนิเวศทำงานได้อย่างเป็นปกติ โดยแบ่งออกตามหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต ได้เป็น 3 ประเภท คือ

2.1 ผู้ผลิต (Producer) คือ สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารเองได้โดยการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ พืชสีเขียว แพลงก์ตอนพืช และแบคทีเรียบางชนิด ผู้ผลิตมีความสำคัญมากเพราะเป็นจุดเริ่มต้นที่เชื่อมต่อระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งที่มีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนิเวศ

2.2 ผู้บริโภค (Consumer) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารขึ้นเองได้ แต่ได้รับธาตุอาหารจากการกินสิ่งมีชีวิตอื่นอีกทอดหนึ่ง พลังงานและแร่ธาตุจากอาหารที่สิ่งมีชีวิตกินจะถูกถ่ายทอดสู่ผู้บริโภค ซึ่งแบ่งตามลำดับของการกินอาหารได้ ดังนี้

2.2.1 ผู้บริโภคปฐมภูมิ (Primary consumers) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร (Herbivore) โดยตรง เช่น ปะการัง แม่นทะเล กวาง กระต่าย วัว เป็นต้น

2.2.2 ผู้บริโภคทุติยภูมิ (Secondary consumers) เป็นสิ่งมีชีวิตพวกสัตว์กินเนื้อ (Carnivore) หมายถึง สัตว์ ที่กินสัตว์ กินพืช หรือผู้บริโภคปฐมภูมิเป็นอาหาร เช่น ปลาไหลมอเรย์ ปลาสาท นก งู หม่าป่า เป็นต้น

2.2.3 ผู้บริโภคตติยภูมิ (Tertiary consumers) เป็นสิ่งมีชีวิตที่กินทั้งสัตว์กินพืช และสัตว์กินสัตว์หรือพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร (Omnivore) เช่น ปลาฉลาม เต่า เสือ คน เป็นต้น

2.3 ผู้ย่อยสลาย (Decomposer) คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ แต่อาศัยอาหารจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยการสร้างน้ำย่อย ออกมาย่อยสลายแร่ธาตุต่าง ๆ ในส่วนประกอบของซากสิ่งมีชีวิตให้เป็นสารโมเลกุลเล็ก ๆ แล้วจึงดูดซึมอาหารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์เข้าไปใช้ เช่น แบคทีเรีย เห็ด รา เป็นต้น

ระบบนิเวศ มีคุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ มีกลไกในการปรับสภาวะตนเอง เพื่อให้อยู่ในสภาวะสมดุล โดยการที่ส่วนประกอบของระบบนิเวศทำให้เกิดการหมุนเวียนและถ่ายทอดสารอาหารผ่านสิ่งมีชีวิต ซึ่งได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายนั่นเอง ถ้าระบบนิเวศนั้นได้รับพลังงานอย่างเพียงพอ และไม่มีอุปสรรคขัดขวางวัฏจักรของธาตุอาหารก็จะทำให้เกิด

ภาวะสมดุล (Equilibrium) ในระบบนิเวศนั้น ทำให้ระบบนิเวศนั้นมีความคงตัว ทั้งนี้ เพราะการผลิตอาหารสมดุลกับการบริโภคภายในระบบนิเวศนั้น การปรับสภาวะตัวเองนี้ ทำให้การผลิตอาหารและการเพิ่มจำนวนของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในระบบนั้นมีความพอดีกัน กล่าวคือ จำนวนประชากรชนิดใด ๆ ในระบบนิเวศจะไม่สามารถเพิ่มจำนวนอย่างไม่มีขอบเขตได้

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

จุดประสงค์ของกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

1. ทำกิจกรรมภาคสนามเพื่อสำรวจสภาพทั่วไปของสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ศึกษา
2. สังเกตและบันทึก สภาพทั่วไปและองค์ประกอบที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตในบริเวณที่ศึกษา
3. ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในข้อ 1 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในบริเวณที่ศึกษา
4. รวบรวมข้อมูลและอธิบายการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่สำรวจของชุมชนและผลที่เกิดจากการใช้พื้นที่นั้น

เวลาที่ใช้ 120 นาที

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

รายการ	จำนวนกลุ่ม
1. เสียมมือ	1 เล่ม
2. ไม้เมตร	1 อัน
3. แวนชขาย	1 อัน
4. กระดาษยูนีเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์	1 ก่อ่ง
5. เซคคิติกส์	1 อัน
6. เคนซิโอมิเตอร์	1 อัน
7. แท่งแก้วคน	1 อัน
8. เทอร์มอมิเตอร์	1 อัน
9. บีกเกอร์ 100 cm ³	1 ใบ

วิธีการสำรวจ

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกพื้นที่ที่สนใจจะศึกษา ซึ่งอาจเป็นบ่อนบกหรือแหล่งน้ำ เมื่อเลือกบริเวณที่จะสำรวจได้แล้ว กำหนดขอบเขตของบริเวณที่จะสำรวจประมาณ 10 m X 10 m แล้วเริ่มสำรวจดังนี้

สังเกตและบันทึกสภาพแวดล้อมทั่วไปของบริเวณที่สำรวจ ตลอดจนลักษณะทั่วไปอื่น ๆ ของพื้นที่ เช่น ดิน ไม้ อาคาร สิ่งปลูกสร้าง ร่มเงา สี และกลิ่นของน้ำหรือดิน ลักษณะของเนื้อดิน ผุ่นละออง กว้าง กลิ่น และเสียง เป็นต้น

1. ศึกษาองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตที่บริเวณที่สำรวจ ดังนี้

1.1 แสงสว่าง

- แหล่งน้ำ วัดระยะทางที่แสงสว่างส่องผ่าน โดยใช้เซกคิติกส์
- พื้นที่บนบก วัดความหนาแน่นของเรือนยอดของต้นไม้ในบริเวณนั้น โดยใช้เคนซิโอดีเตอร์ซึ่งจะช่วยให้เปรียบเทียบได้ว่า แต่ละบริเวณมีพื้นที่ที่แสงส่องถึงพื้นดินมากน้อยต่างกันเพียงใด

1.2 อุณหภูมิ

- แหล่งน้ำ วัดอุณหภูมิที่ผิวน้ำ โดยหย่อนเทอร์มอมิเตอร์ลงในน้ำลึกประมาณ 5 cm³ บันทึกอุณหภูมิที่อ่านได้
- พื้นที่บนบก วัดอุณหภูมิที่ผิวดิน โดยเสียบเทอร์มอมิเตอร์ลงไปในดินลึกประมาณ 5 cm³ บันทึกอุณหภูมิที่อ่านได้

1.3 ความเป็นกรด-เบส (pH)

- แหล่งน้ำ วัด pH ของน้ำที่ผิวน้ำ โดยใช้แท่งแก้วจุ่มลงในตัวอย่างน้ำที่เก็บจากบริเวณผิวน้ำ นำมาแตะลงบนกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ เทียบสีกับสีมาตรฐาน บันทึกค่า pH ที่อ่านได้
- พื้นที่บนบก วัด pH ของดิน โดยนำดินจากบริเวณผิวดินประมาณ 50 กรัม ใส่ลงในภาชนะ เติมน้ำกลั่น 50 cm³ ใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้สักครู่ จากนั้นใช้แท่งแก้วจุ่มส่วนที่เป็นของเหลวมาแตะลงบนกระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์เทียบสีกับสีมาตรฐาน แล้วบันทึกค่า pH ที่อ่านได้

2. ศึกษาองค์ประกอบที่มีชีวิตบริเวณที่สำรวจ ดังนี้

- 2.1 บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่พบ โดยระบุชื่อ ลักษณะ จำนวน และแหล่งที่พบ
- 2.2 สังเกตพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต เช่น การกินอาหาร การอยู่ร่วมกัน

3. ศึกษาว่าชุมชนในท้องถิ่นมีประโยชน์จากพื้นที่ที่สำรวจอย่างไร รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์นั้น

4. วิเคราะห์ สรุปและนำเสนอผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด แสดงระบบนิเวศ

แบบทดสอบหลังเรียน

รายวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความหมายและโครงสร้างระบบนิเวศ

จำนวน 10 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ระบบนิเวศ หมายถึงอะไร
 - ก. สถานที่ที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
 - ข. สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รวมกันกับสิ่งมีชีวิต
 - ค. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่อยู่รวมกันในแต่ละแหล่ง
 - ง. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน
2. นกเอี้ยงกับควาย เป็นความสัมพันธ์ในแบบใด
 - ก. แบบปรสิต
 - ข. แบบแก่งแย่ง
 - ค. แบบได้ประโยชน์ร่วมกัน
 - ง. แบบผู้ล่า
3. ข้อใดจัดเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแบบปรสิต
 - ก. แมวกับหนู
 - ข. กาฝากบนต้นไม้
 - ค. นกเอี้ยงกับควาย
 - ง. โพรโทซัวในลำไส้ปลวก
4. ในลำดับโซ่อาหาร เหยี่ยว จัดเป็นผู้บริโภคลำดับที่เท่าไร
 - ก. ลำดับที่ 1
 - ข. ลำดับที่ 2
 - ค. ลำดับที่ 3
 - ง. ลำดับสุดท้าย
5. การถ่ายทอดพลังงานจากโซ่อาหารหนึ่งไปอีก โซ่อาหารหนึ่ง เรียกว่าอะไร
 - ก. สายใยอาหาร
 - ข. วัฏจักรอาหาร
 - ค. พีระมิดพลังงาน
 - ง. ห่วงโซ่อาหาร

6. คลื่นสึนามิ แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากสิ่งใด
- ก. สิ่งแวดล้อม
 - ข. การกระทำของมนุษย์
 - ค. การเจริญเติบโตของมนุษย์
 - ง. การแพร่ระบาดของศัตรูธรรมชาติ
7. ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร คือข้อใด
- ก. อาหารและที่อยู่อาศัย
 - ข. อาหารและปรสิตรวมถึงผู้ล่า
 - ค. กลุ่มของประชากรอื่นในที่อยู่อาศัยเดียวกัน
 - ง. อัตราการเกิด การตาย การอพยพเข้าและอพยพออก
8. สัตว์ได้รับสารประกอบไนโตรเจนโดยวิธีใด
- ก. กินพืช
 - ข. กินสัตว์
 - ค. หายใจ
 - ง. กินสิ่งเน่าเปื่อย
9. ฟอสฟอรัสมีความสำคัญต่อร่างกายมนุษย์ในส่วนใด
- ก. เส้นผม
 - ข. ดวงตา
 - ค. กระดูก
 - ง. ผิวหนัง
10. สิ่งที่ทำให้เกิดวัฏจักรน้ำคืออะไร
- ก. มนุษย์
 - ข. พืช
 - ค. สัตว์
 - ง. แสงอาทิตย์

ภาคผนวก

ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

เฉลย

ตารางบันทึกผลการสำรวจ

องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต		องค์ประกอบ				
อุณหภูมิที่ ผิวดิน (°C)	ความเป็น กรด-เบส (pH) ของดิน	สิ่งมีชีวิต ที่พบ	ลักษณะ สำคัญ	จำนวน	แหล่งที่พบ	พฤติกรรม ที่สังเกต/ การกินอาหาร

สรุปผลและอภิปรายผลการสำรวจ

.....

.....

.....

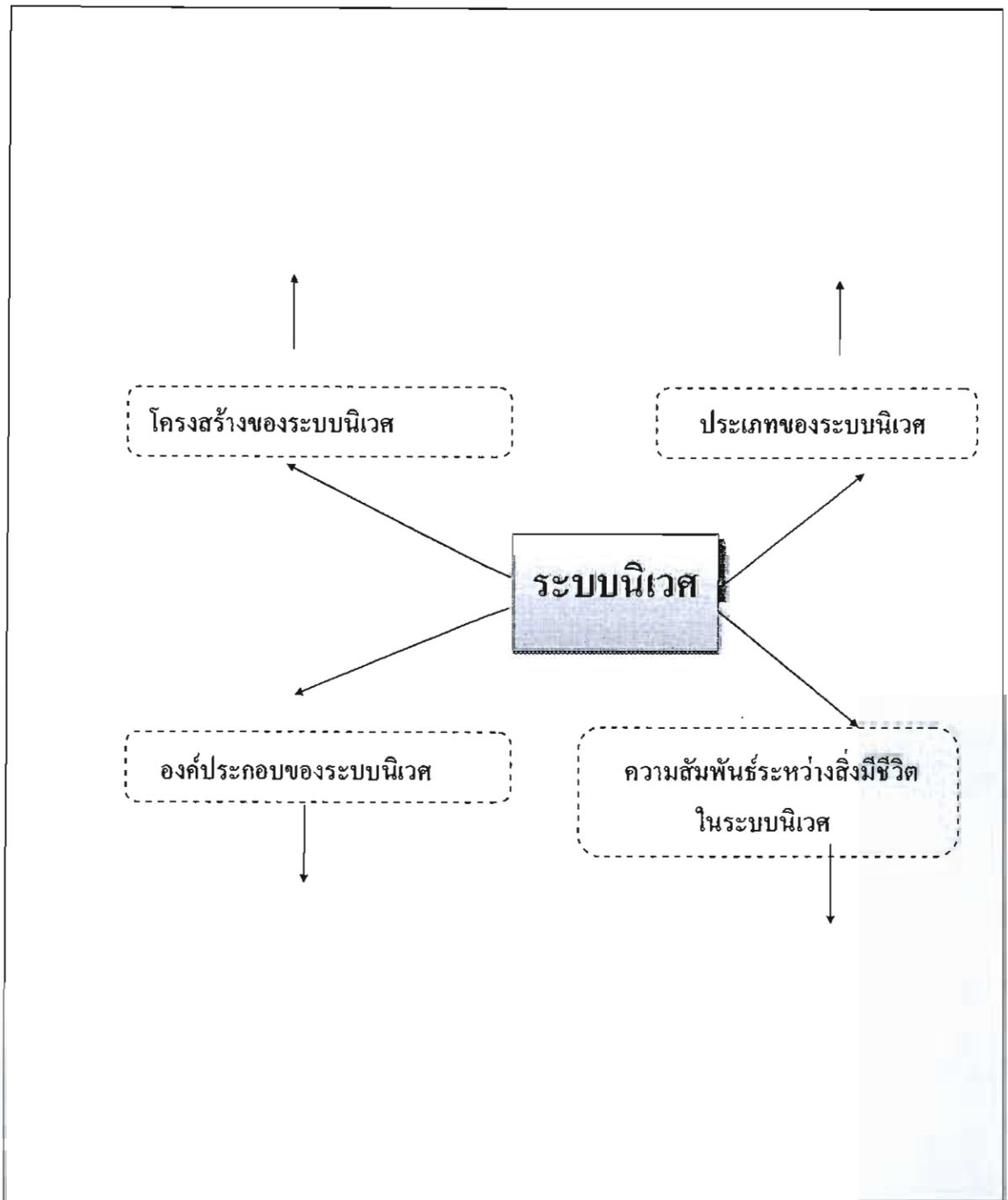
.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องระบบนิเวศ

เฉลย

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด แสดงระบบนิเวศ



แบบทดสอบก่อนเรียน



รายวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ

จำนวน 10 ข้อ

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

แบบทดสอบหลังเรียน



รายวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความหมายและ โครงสร้างของระบบนิเวศ

จำนวน 10 ข้อ

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

๕ คู่มือนักเรียน

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิค STAD

เรื่อง ระบบนิเวศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



นางสาวประภาพันธุ์ บุญยัง

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

นางสาวประภาพันธุ์ บุญยัง

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ชุด ได้แก่

- คู่มือนักเรียนชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ
- คู่มือนักเรียนชุดที่ 2 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
- คู่มือนักเรียนชุดที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
- คู่มือนักเรียนชุดที่ 4 เรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
- คู่มือนักเรียนชุดที่ 5 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ
- คู่มือนักเรียนชุดที่ 6 เรื่องประชากร

ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ปก คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มตนเองแบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มเพื่อนซึ่งได้จัดทำขึ้นเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพและเรียนรู้อย่างมีความสุข ซึ่งส่งผลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์ อาจารย์ ดร.สมศิริ สิงห์ลพ ที่ปรึกษาคณะกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้ชุดการเรียนรู้สำเร็จสมบูรณ์ได้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คู่มือนักเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 1.....	1
คู่มือนักเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 2.....	4
คู่มือนักเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 3.....	7
คู่มือนักเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 4.....	10
คู่มือนักเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 5.....	13
คู่มือนักเรียนชุดการเรียนรู้ที่ 6.....	16

คู่มือนักเรียน

ระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่
เรื่อง



ความหมายและโครงสร้างระบบนิเวศ

นางสาวประภาพันท์ บุญยัง

นิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยบูรพา

คู่มือนักเรียน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
เวลา 3 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เป็นสื่อจัดกระบวนการเรียนรู้สาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 6 ชุด ในชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
2. ก่อนการเรียนรู้ นักเรียนต้องรับเอกสารจากครู ดังนี้
 - 2.1 คู่มือนักเรียน
 - 2.2 ใบความรู้
 - 2.3 ใบกิจกรรม
 - 2.4 แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มตนเอง
 - 2.5 แบบประเมินการนำเสนอผลงานกลุ่มเพื่อน
3. หลังจากเรียนจบเนื้อหาแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ
 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

 1. สำรวจและอธิบายองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่น (P)
 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบนิเวศ (K)
 3. อธิบายบทบาทและความสำคัญของผู้ผลิตผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (K)
 4. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (A)
 5. กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
 - 5.1 ศึกษาคู่มือนักเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรมตามคำแนะนำในการเรียนรู้

อย่างละเอียด หากมีข้อสงสัยต้องซักถามครูให้เข้าใจเป็นอย่างดี

 - 5.2 ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ทดสอบก่อนเรียน การเรียนกลุ่มย่อย

สรุปบทเรียนทดสอบย่อย

 - 5.3 อภิปรายกลุ่มย่อย อภิปรายร่วมกลุ่มในห้อง และสรุปผลการอภิปราย

- 5.4 ตอบคำถามในใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและ
ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ
- 5.5 ทำแบบทดสอบหลังชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 5.6 การคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม
- 5.7 ประเมินผลการทำงานกลุ่ม
6. เอกสารประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้
- 6.1 ใบความรู้ ประกอบด้วย
- ใบความรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ
- 6.2 ใบกิจกรรม ประกอบด้วย
- ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
 - ใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ
- 6.3 แบบประเมินการนำเสนอผลงาน ประกอบด้วย
- แบบประเมินผลงาน
 - แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล
 - แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 6.4 แบบทดสอบหลังชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง ความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ ประกอบด้วย
- บัตรกิจกรรมทดสอบย่อยที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

คู่มือครู

สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค STAD

เรื่อง

ระบบนิเวศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางสาวประภาพันท์ บุญยัง
นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยบูรพา

คำนำ

การจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ ข้าพเจ้าได้พยายามศึกษาค้นคว้าเอกสารและตำราต่าง ๆ เกี่ยวข้องกับการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดความชัดเจนถูกต้องตามหลักวิชา ดังนั้นจึงได้ทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

1. ชุดที่ 1 เรื่องความหมายและโครงสร้างของระบบนิเวศ
2. ชุดที่ 2 เรื่องการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ
3. ชุดที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
4. ชุดที่ 4 เรื่องวัฏจักรของสารในระบบนิเวศ
5. ชุดที่ 5 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ
6. ชุดที่ 6 เรื่องประชากร

ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเอง ทบทวนเนื้อหา หรือสามารถนำไปศึกษาเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในชั้นเรียนหรือสามารถนำไปใช้ในการเรียนซ่อมเสริมในกรณีเรียนแล้วสอบไม่ผ่าน ซึ่งข้าพเจ้าได้พยายามนำเสนอรายละเอียดความสำคัญที่จำเป็นในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกเล่มดังกล่าวได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และได้นำไปใช้เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว จึงสามารถมาใช้แก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างดี ข้าพเจ้าจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง และเป็นตัวอย่างแก่ผู้ที่สนใจได้ต่อไป

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คู่มือครูประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	1
บทนำ.....	1
แนวคิด.....	1
หลักการ.....	1
องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	1
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	2
คำชี้แจงสำหรับครู.....	3
บทบาทของครูและนักเรียน.....	3
การจัดการชั้นเรียน.....	4
การวัดผลและประเมินผล.....	4
แผนการจัดการเรียนรู้.....	6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.....	6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2.....	11
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3.....	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4.....	20
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5.....	24
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6.....	28
แบบประเมินผลงาน (สำหรับครูผู้สอน)	33
แบบประเมินการนำเสนอผลงาน.....	33
แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	34
แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม.....	35
แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน.....	36
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน.....	62
ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	76
ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	82
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	83
ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	93
แบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	94
เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	97
เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	98
เฉลยแบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	99

คู่มือครูประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศ

บทนำ

แนวคิด

การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้ได้เกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านเนื้อหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการสร้างองค์ความรู้ต่อไป

หลักการ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อมุ่งผลสัมฤทธิ์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาและคอยชี้แนะ

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้

1. ปก ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง วิชา ชั้น เวลา
2. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้
3. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. แบบทดสอบก่อนเรียน

6. ใบความรู้
7. ใบกิจกรรม
8. แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่ม
9. แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
10. แบบประเมินผลงานกลุ่ม
11. แบบทดสอบหลังเรียน
12. เฉลยแบบทดสอบ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ

ขั้นที่ 3 ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย

ขั้นที่ 5 ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจงสำหรับครู

บทบาทของครูและนักเรียน

บทบาทของครู ในการกระตุ้นและสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในกระบวนการเรียนแบบกลุ่มย่อย ที่ใช้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีดังต่อไปนี้

1. ชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้
2. พยายามใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดใคร่ครวญและครีครองโดยแยกคายตลอดเวลาของการเรียน ไม่ป้อนข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้เรียน โดยตรงหลีกเลี่ยงการให้ความเห็นต่อการอภิปรายของผู้เรียนว่าผิดหรือถูก
3. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยผ่านขั้นตอนของการเรียนรู้ที่ละขั้นตอน โดยไม่เรียนลัด
4. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องราวที่เรียน ได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถดึงความรู้หรือความคิดที่ซ่อนอยู่ในใจของผู้เรียนออกมาได้
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปรายโต้ตอบ วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความเห็นระหว่างกัน โดยครูจะต้องไม่เป็นศูนย์กลางของการโต้ตอบ
6. ช่วยให้ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม รวมถึงการตัดสินใจใด ๆ ของกลุ่มด้วย
7. ช่วยอำนวยความสะดวกด้วยการจัดหาสนับสนุนสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้จัดเตรียมห้องสมุดอินเตอร์เน็ตฯลฯ
8. ช่วยปรับเปลี่ยนสภาพการเรียนการสอนไม่ให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่ายเมื่อพบปัญหาง่ายเกินไปหรือเกิดความท้อแท้หมดกำลังใจเมื่อพบปัญหาหายากเกินไป
9. ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนทุกกลุ่ม โดยครูจะมีบทบาทในการประเมินผลที่สำคัญ 2 บทบาท คือ การประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นระยะตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formative evaluation) และประเมินเพื่อตัดสินผล (Summative evaluation) เมื่อสิ้นสุดแต่ละหน่วยการเรียนรู้
10. ต้องพยายามทำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินตนเองและพยายามให้ผู้เรียนในกลุ่มช่วยกันเองเป็นส่วนใหญ่เมื่อมีปัญหาในการเรียนรู้เกิดขึ้น

บทบาทของผู้เรียน บทบาทของผู้เรียนในการเรียนที่ใช้รูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1. ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
2. มีบทบาทในการตัดสินใจสิ่งที่จะได้เรียนและวิธีการเรียน มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น อธิบายความเป็นไปได้ พิสูจน์ให้เห็น ประเมินผลอย่างวิพากษ์วิจารณ์

3. เป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีความรับผิดชอบสูงรู้จักกระบวนการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ

การจัดการชั้นเรียน

1. จัดชั้นเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างเก่ง 1 คน ปานกลางค่อนข้างอ่อน 1 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนจะต้องช่วยกันเรียนและช่วยกันค้นคว้าข้อมูล โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ในการกระตุ้นและชี้แนะให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่ม
2. ในการจัดกลุ่มจะต้องส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และช่วยลดการแข่งขันระหว่างการทำงานในกลุ่มรวมทั้งการเปรียบเทียบกันเอง
3. การจัดบรรยากาศในชั้นเรียน ผู้วิจัยจัดให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม ๆ ภายในห้องจัดเตรียมมุมหนังสือ สื่ออุปกรณ์ เพื่อการค้นคว้าที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า
4. การศึกษานอกสถานที่ ครูไม่จำเป็นต้องพาผู้เรียนไปไกล ๆ เสมอไป อาจนำผู้เรียนไปห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ผู้เรียนก็สามารถเรียนเรื่องระบบนิเวศได้

การวัดผลประเมินผล

ในการวัดผลประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผลหลังเรียน

1. การประเมินผลก่อนเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือในการวัด คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วทำการบันทึกคะแนนไว้
2. ประเมินผลระหว่างเรียน
 - 2.1 การประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการประเมินความสามารถในการเรียนที่ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยทำการประเมินคู่ไปกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดขึ้นแล้วบันทึกผล
 - 2.2 การประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบหลังชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุด โดยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังจากที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จบแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว

3. การประเมินผลหลังเรียน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินความรู้ของนักเรียน ในด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ เมื่อเรียนจบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุดแล้ว

3.2 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อวัดความสามารถของนักเรียน ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบจนเกิดความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ซึ่งวัดได้จากการออกแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะ การคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปส กับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะ การพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป

3.3 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อวัดคุณลักษณะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีลักษณะ 6 ประการ คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ และความใจกว้าง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบนิเวศ เรื่องความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต

เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ

หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม.3/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

ว 8.1 ม.3/2 วางแผน การสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.3/3 เลือกอุปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.3/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ม.3/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ม.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ว 8.1 ม.3/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาและเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สำรวจและอธิบายองค์ประกอบทางชีวภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่น (P)
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบนิเวศ (K)
3. อธิบายบทบาทและความสำคัญของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (K)
4. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (A)

สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์กรประกอบทางกายภาพ และองค์กรประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

ความรู้ (K)

ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่น

- องค์กรประกอบที่ไม่มีชีวิต
- องค์กรประกอบที่มีชีวิตเฉพาะถิ่น

ทักษะ/ กระบวนการ (P)

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการสำรวจค้นหา
- ทักษะการสรุปผลความเห็น

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> ความสามารถในการสื่อสาร | <input type="checkbox"/> ความสามารถในการคิด |
| <input type="checkbox"/> ความสามารถในการแก้ปัญหา | <input type="checkbox"/> ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต |
| <input type="checkbox"/> ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี | |

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> รักษา ศาสน์ กษัตริย์ | <input type="checkbox"/> ซื่อสัตย์ | <input type="checkbox"/> มีวินัย |
| <input type="checkbox"/> ใฝ่เรียนรู้ | <input type="checkbox"/> อยู่อย่างพอเพียง | <input checked="" type="checkbox"/> มุ่งมั่นในการทำงาน |
| <input type="checkbox"/> รักความเป็นไทย | <input checked="" type="checkbox"/> มีจิตสาธารณะ | |

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นทดสอบก่อนเรียน

- ให้นักเรียนทดสอบก่อนเรียนเพื่อนำมาคิดคะแนนฐาน
- ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน โดยในแต่ละกลุ่มคณะและ

ความสามารถ

2. ขั้นสร้างความสนใจ

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

- ครูนำบัตรภาพสิ่งมีชีวิตมาให้ให้นักเรียนดู แล้วสนทนากับนักเรียนว่า

- ถ้าสภาพแวดล้อมในภาพขาดสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งไม่มีชีวิต จะเกิดอะไรขึ้นกับ

สภาพแวดล้อมบ้าง

- ครูให้นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น โดยสุ่ม

นักเรียนอธิบายคำตอบในประเด็นคำถามดังนี้

- เพราะเหตุใดสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่น จึงมีลักษณะแตกต่างกัน
- สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของเรามีสิ่งมีชีวิตมีอะไรบ้าง สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มี

ความสัมพันธ์กันอย่างไรและสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ในบริเวณที่อยู่อาศัยอย่างไร

- สิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในน้ำเหมือนหรือต่างจากสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต

ที่อาศัยบนบกหรือไม่ อย่างไร

3. ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย

- ครูให้สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องสำรวจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ

- ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด

- องค์ประกอบของระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศในน้ำ มีสิ่งใดที่เหมือนกัน

(องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพ)

• หากในระบบนิเวศมีแต่ผู้ผลิตกับผู้บริโภค แต่ไม่มีผู้ย่อยสลายระบบนิเวศจะเป็นอย่างไร (พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

- นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่องระบบนิเวศชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ระบบนิเวศ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกัน ช่วยเหลือกันภายในกลุ่มและค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

จากสื่อต่าง ๆ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ระบบนิเวศ ในชุดกิจกรรม

การเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

4. ขั้นสรุปบทเรียน

- นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเรื่องระบบนิเวศ

- นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่สำรวจได้และร่วมกันอภิปรายตามแนวคำถามท้ายกิจกรรม

หลังจากอภิปรายควรสรุปได้ว่า

- สภาพแวดล้อมประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละแห่ง และสภาพแวดล้อมนั้น ๆ มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น
- มีความสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบที่มีชีวิตกับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต
- สภาพแวดล้อมแต่ละแห่งมีชนิดของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย และจำนวนแตกต่างกันไป

- พื้นที่ในบริเวณสำรวจมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น เช่น เป็นแหล่งที่อยู่ แหล่งอาหาร บางแห่งมนุษย์ใช้เป็นแหล่งประกอบอาชีพ เช่น แหล่งน้ำสำหรับประกอบอาชีพประมง

5. ขั้นการทดสอบย่อย

- ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อ

6. ขั้นการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

- นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจคำตอบ

- นักเรียนคิดคะแนนพัฒนาการตนเอง โดยคิดจากคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้

เทียบกับคะแนนฐานและนำคะแนนสมาชิกมาคิดเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

7. ประเมินผลการทำงานกลุ่ม

- นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละกลุ่มมาจัดอันดับและมอบรางวัล

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

1.1 หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.3 เล่ม 1

1.2 บัตรภาพ

1.3 บัตรกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระบบนิเวศ

2. แหล่งการเรียนรู้

2.1 ห้องสมุด

2.2 แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

- <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2432209100/04.htm>

การวัดและประเมินผล

รายการ	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้			
1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ภายในระบบนิเวศ (K)	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - ตรวจสอบกิจกรรมที่ 2	- แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 - ใบกิจกรรมที่ 2	(ประเมินตามสภาพจริง) เกณฑ์ร้อยละ 60
2. อธิบายบทบาทและความสำคัญของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ (K)	- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน แผนที่ 1	- แบบทดสอบหลังเรียน แผนที่ 1	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
ด้านกระบวนการ			
1. สืบรวจและอธิบายองค์ประกอบทางชีวภาพ และองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่น (P)	- ตรวจสอบใบกิจกรรมที่ 1 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ใบกิจกรรมที่ 1 - แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- เกณฑ์ร้อยละ 60 ผ่านระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ			
1. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต (A)	สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ				
5	วิธีการนำเสนอผลงาน				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการ ประเมิน	ชื่อสัตย์				มีวินัย				ใฝ่เรียนรู้				มุ่งมั่นในการทำงาน				มีจิต สาธารณะ				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีเยี่ยม
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการ ประเมิน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับ ฟังคนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมี ส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับ ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คุณลักษณะ					รวม
		ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	
1	สำรวจและอธิบายองค์ประกอบทางชีวภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศในท้องถิ่น (P)	/					1
2	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบนิเวศ (K)		///				3
3	อธิบายบทบาทและความสำคัญของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ (K)	//					2
4	อธิบายการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตโดยผ่านโซ่อาหารและสายใยอาหาร (K)	//					2
5	เขียนแผนภาพแสดงการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ (P)				///		3
6	มีความตระหนักและเห็นความสำคัญของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตโดยผ่านโซ่อาหารและสายใยอาหาร (A)					/	1
7	ยกตัวอย่าง อธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ในรูปแบบต่าง ๆ (K)		/				1
8	เขียนความสำคัญของการอยู่ร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิต (P)				/		1
9	มีความตระหนักและเห็นความสำคัญของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน ในรูปแบบต่าง ๆ (A)					/	1

ลำดับ ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	คุณลักษณะ						รวม
		ความรู้-ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
10	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการหมุนเวียนสารต่าง ๆ กับผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร (K)			/				1
11	สรุปความสำคัญของวัฏจักรน้ำและวัฏจักรคาร์บอนที่มีต่อสิ่งมีชีวิต (P)	//	/					3
12	เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (A)		/		/	//		4
13	สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น (P)	/						1
14	อธิบายผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม (K)				//			2
15	อธิบายความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล (A)			/				1
16	อธิบายความหมายของประชากร(K)			/				1
17	เขียนแผนผังสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดประชากร (P)	/	/					2
18	มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนเรื่องประชากร (A)				/			1
รวม		9	7	3	8	2	1	30
รวมทั้งหมด		30						

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน ข้อ คะแนน
 2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว กากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
1. ข้อใด จัดเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแบบปรสิต (ความเข้าใจ)
 - ก. แมวกับหนู
 - ข. กาฝากบนต้นไม้
 - ค. นกเอี้ยงกับควาย
 - ง. โพรโทซัวในลำไส้ปลวก
 2. หมดกัศสูนัข และยุงกัดคนจัดเป็นความสัมพันธ์แบบใด (ความเข้าใจ)
 - ก. ภาวะพึ่งพากัน
 - ข. ภาวะปรสิต
 - ค. ภาวะล่าเหยื่อ
 - ง. ภาวะต่อต้าน
 3. ในระบบนิเวศต้องประกอบด้วยสิ่งใด (ความรู้-ความจำ)
 - ก. กลุ่มสิ่งแวดล้อม
 - ข. ผู้บริโภคน
 - ค. สิ่งแวดล้อม
 - ง. ผู้ผลิต
 4. รากับสาหร่ายที่อาศัยอยู่ร่วมกันเป็นไลเคนจัดเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแบบใด (เข้าใจ)
 - ก. แบบปรสิต
 - ข. แบบได้ประโยชน์ร่วมกัน
 - ค. แบบอิงอาศัย
 - ง. แบบพึ่งพากัน

5. คนกับพยาธิใบไม้ในตับที่อาศัยอยู่ในร่างกายมนุษย์จัดเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแบบใด (เข้าใจ)
- แบบปรสิต
 - แบบได้ประโยชน์ร่วมกัน
 - แบบอิงอาศัย
 - แบบพึ่งพากัน
6. ปัจจัยทางกายภาพ หมายถึงข้อใด (ความรู้-ความจำ)
- อุณหภูมิแดด ต้นพืช
 - เฟิร์นข้าหลวง น้ำ ดิน
 - แสงสว่าง อากาศ แร่ธาตุ
 - ความชื้นแสงสว่าง สัตว์ป่า
7. ต้นกบหอยแครง จัดเป็นสิ่งมีชีวิตลำดับใด (ความรู้-ความจำ)
- ผู้ผลิต
 - ผู้บริโภคสัตว์
 - ผู้บริโภคพืช
 - ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์
8. ระบบนิเวศที่สมดุลมาก ๆ จะมีลักษณะแบบใด (วิเคราะห์)
- มีสายใยอาหารสั้น
 - มีห่วงโซ่อาหารค่อนข้างยาว
 - มีสายใยอาหารยาวและซับซ้อน
 - มีห่วงโซ่อาหารสั้น
9. การถ่ายทอดพลังงานจากโซ่อาหารหนึ่งไปอีกโซ่อาหารหนึ่ง เรียกว่าอะไร (วิเคราะห์)
- สายใยอาหาร
 - วัฏจักรอาหาร
 - พีระมิตพลังงาน
 - ห่วงโซ่อาหาร
10. สัตว์ในข้อใดเป็นผู้บริโภคอันดับที่ 1 ทั้งหมด (ความรู้-ความจำ)
- แมว พยาธิงู
 - เสือ หนู จิ้งจก
 - วัว ม้า กระต่าย
 - กบ ปลา นกเหยี่ยว

16. ข้อความใดที่เหมาะสมที่สุดในการอธิบายถึงเรื่อง “ระบบนิเวศที่ขาดผู้ย่อยอินทรีย์สารจะทำให้ไม่สามารถดำรงอยู่ได้นาน” (ประเมินค่า)
- ผู้ผลิตมีปริมาณมากกว่าผู้บริโภค
 - ขาดการหมุนเวียนของสารเป็นวัฏจักร
 - ปริมาณออกซิเจนสำหรับสิ่งมีชีวิตน้อยลง
 - ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ถูกใช้ในอัตราที่ไม่เร็วพอ
17. ข้อใดไม่ใช่วิธีการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศป่าชายเลน (การนำไปใช้)
- พืชมีรากค้ำจุน และรากอากาศ
 - เมล็ดพืชงอกตั้งแต่อยู่บนต้นแม่เมื่อหล่นสู่พื้นก็เจริญได้ทันที
 - ปลาตีนพัฒนาครีบก้นให้มีความแข็งแรงสามารถใช้เดินแทนการว่ายน้ำ
 - พืชซึ่งพัฒนาเมล็ดให้มีน้ำหนักรากเบาและมีขนช่วยให้ลมสามารถพัดไปได้ไกล
18. คลื่นสึนามิ แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากสิ่งใด (ความรู้-ความจำ)
- สิ่งแวดล้อม
 - การกระทำของมนุษย์
 - การเจริญเติบโตของมนุษย์
 - การแพร่ระบาดของศัตรูธรรมชาติ
19. การอพยพของนกนางแอ่น เป็นการปรับตัวให้เหมาะสมในด้านใด (เข้าใจ)
- สรีระ
 - สัณฐาน
 - พฤติกรรม
 - ไม่จัดว่าเป็นการปรับตัว
20. สิ่งที่ทำให้เกิดวัฏจักรน้ำคืออะไร (ความรู้-ความจำ)
- มนุษย์
 - พืช
 - สัตว์
 - แสงอาทิตย์
21. ข้อใดมีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เชื่อมโยงหน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและช่วยทำให้สารอาหารหมุนเวียนเป็นวัฏจักรได้ (ความเข้าใจ)
- ดวงอาทิตย์
 - ผู้ผลิต
 - ผู้บริโภค
 - ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร

22. สัตว์ที่ได้รับสารประกอบไนโตรเจนโดยวิธีใด (ความรู้-ความจำ)
- กินพืช
 - กินสัตว์
 - หายใจ
 - กินสิ่งเน่าเปื่อย
23. ข้อใดทำให้เกิดมลภาวะทางดินมากที่สุด (วิเคราะห์)
- การใช้ปุ๋ย
 - ขยะมูลฝอย
 - การเกิดน้ำท่วม
 - ปลูกพืชชนิดเดียว
24. สิ่งแวดล้อมในข้อใดเป็นสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (ความรู้-ความจำ)
- ต้นไม้
 - เขื่อน
 - สัตว์ป่า
 - ดิน
25. ข้อใดคือ ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปไม่สามารถเกิดขึ้นมาทดแทนได้ (ความเข้าใจ)
- แร่
 - ป่าไม้
 - ดิน
 - อากาศ
26. การกระทำในข้อใดไม่ก่อให้เกิดมลพิษในดิน (การนำไปใช้)
- ควงใจเผาวัชพืชที่ขึ้นบนที่ดินของตนเองจนหมดทำให้มองดูสะอาด
 - สุเทพถอนวัชพืชออกจากไร่จนหมดแล้วนำไปฝังให้เรียบร้อย
 - สมรปลูกข้าวโพดติดต่อกันเป็นเวลา 10 ปีบนพื้นที่เดียวกันเพราะเป็นอาชีพหลัก
 - สมศักดิ์ต้องการให้พืชผักที่ตนปลูกสวยงามจึงใส่ปุ๋ยเคมีจะได้ขายได้กำไรมาก ๆ
27. ปัจจัยที่ทำให้สมดุลภาพในระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ (วิเคราะห์)
- ไฟไหม้ป่า
 - ตัดไม้ทำลายป่า
 - แผ่นดินไหว
 - น้ำท่วม

28. การใช้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วเป็นน้ำสำหรับรดต้นไม้เปรียบได้กับการกระทำในข้อใด (สังเคราะห์)
- ก. ปลุกผักบนพื้นที่ว่างเปล่า
 - ข. ย้อมเสื้อผ้าด้วยสีธรรมชาติ
 - ค. ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์คอมแพค
 - ง. ใช้ถุงที่เคยบรรจุสิ่งของมาทำเป็นถุงขยะ
29. ข้อใดส่งผลกระทบต่อคุณภาพดิน (การนำไปใช้)
- ก. การปลูกต้นไม้ขึ้นต้น
 - ข. การสร้างถนนเพื่อการคมนาคม
 - ค. การใช้ปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืช
 - ง. การเพิ่มพื้นดินโดยการถมแหล่งน้ำ
30. ข้อใดไม่ใช่การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม (สังเคราะห์)
- ก. ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ
 - ข. ถุงพลาสติกที่ใช้แล้วนำไปฝังดิน
 - ค. ใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้บรรจุอาหาร
 - ง. นำกระป๋องอะลูมิเนียมมาหลอมเพื่อใช้ใหม่

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับที่	คุณลักษณะ	จำนวน (ข้อ)	หมายเหตุ
1	การสังเกต	2	
2	การวัด	2	
3	การจำแนกประเภท	3	
4	การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	3	
5	การคำนวณ	3	
6	การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล	3	
7	การลงความเห็นข้อมูล	3	
8	การพยากรณ์	4	
9	การตั้งสมมติฐาน	2	
10	การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	1	
11	การกำหนดและควบคุมตัวแปร	2	
12	การทดลอง	2	
13	การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	1	
	รวม	30	

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 50 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก
2. จงเลือกตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ของตัวเลือกนั้น

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

3. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบหลักจากทำเครื่องหมาย X ลงในช่อง ของตัวเลือกใดบนกระดาษคำตอบแล้ว ให้นักเรียนขีดเส้นคู่ = ทับเครื่องหมาย X ของตัวเลือกที่ไม่ต้องการแล้วจึงทำเครื่องหมาย X ลงในช่องของตัวเลือกใหม่

ตัวอย่าง


ข้อ	ก	ข	ค	ง
0		X		

4. ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมายหรือเครื่องหมายหรือเขียนตัวอักษรใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. ถ้ามีข้อสงสัยให้ถามกรรมการสอบ

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 40 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

1. ข้อใดไม่ใช่ทักษะการสังเกต
 - ก. วันนี้อากาศร้อน
 - ข. รถชนของ ของพ่อร้อน
 - ค. เรากำลังนั่งอยู่กลางแจ้ง
 - ง. กระดานลื่นอยู่ในร่มไม้
2. การบันทึกผลจากการสังเกตในข้อใดเป็นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณ
 - ก. มีใบสีเขียว
 - ข. เริ่มแตกยอดอ่อน
 - ค. ลำต้นสูงเกือบสามนิ้ว
 - ง. มีรากออกมาจากเมล็ด
3. การบอกหน่วยในการวัดในข้อใดเหมาะสมกับสิ่งที่วัด
 - ก. สมุดหนา 1 เซนติเมตร
 - ข. ประตูห้องเรียนสูง 200 เซนติเมตร
 - ค. โต๊ะเรียนกว้าง 150 เซนติเมตร
 - ง. กระดานดำยาว 300 เซนติเมตร
4. โอปอ บอกว่า “ใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงของโต๊ะครู สะดวกเพราะหาง่ายและทำได้รวดเร็ว”
 โอปอมีความสามารถในการวัดเรื่องใด
 - ก. เลือกเครื่องมือ
 - ข. บอกวิธีการวัด
 - ค. บอกผลการวัด
 - ง. บอกเหตุผลที่เลือกเครื่องมือ
5. ข้อใดเป็นพวกเดียวกับเห็ด
 - ก. รา
 - ข. มอส
 - ค. เหง้า
 - ง. ตะไคร้

6. มด ปลา ไก่ หอย แมว ปู ถ้านักเรียนจะแบ่งสัตว์ดังกล่าวออกเป็นประเภท ประเภทละ 3 ชนิด นักเรียนจะแบ่งโดยใช้เกณฑ์ใด
- สัตว์บก สัตว์น้ำ
 - สัตว์เลือดอุ่น สัตว์เลือดเย็น
 - สัตว์มีขน สัตว์ไม่มีขน
 - สัตว์ออกลูกเป็นตัว สัตว์ออกลูกเป็นไข่
7. นักเรียนคิดว่าจะใช้เกณฑ์ใดในการจัดประเภทของรถดังนี้
- ประเภทที่ 1 รถเมล์ รถสองแถวรับจ้าง รถแท็กซี่
- ประเภทที่ 2 รถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถบรรทุก รถจักรยานยนต์
- จำนวนล้อรถ
 - น้ำหนักบรรทุก
 - ขนาดรถ
 - การให้บริการ
8. ถ้าหมุนเหรียญ 10 บาท อย่างเร็วบนโต๊ะ จะเห็นเป็นรูปใด
- วงกลม 3 มิติ
 - ทรงกรวย 3 มิติ
 - ทรงกระบอก 3 มิติ
 - ทรงกลม 3 มิติ
9.  จากภาพ ถ้าหมุนกระดาษรอบแกนไม่อย่างรวดเร็ว จะได้ภาพสามมิติภาพใด
- ภาพปริซึม
 - ภาพลูกบาศก์
 - ภาพทรงกระบอก
 - ภาพพีระมิด
10. เมื่อนำภาพ 5 ไปส่องกระจกเงาภาพที่ปรากฏบนกระจกเงาควรจะเป็นอย่างไร
- 5
 - 5
 - 5
 - ๕

11. ในการทดลองวัดความสูงของต้นถั่ว ในเวลา 5 วัน ปรากฏว่าได้ผลดังนี้

วันที่	ค่าเฉลี่ยความสูง (มิลลิเมตร)
1	20
2	30
3	52
4	80
5	114

นักเรียนคิดว่าเฉลี่ยความสูงของต้นถั่วใน 3 วันแรก จะมีค่าเท่าใด

- ก. 33 มิลลิเมตร
- ข. 40 มิลลิเมตร
- ค. 34 มิลลิเมตร
- ง. 36 มิลลิเมตร

12. การวัดความยาวของวัตถุ 3 ครั้ง ได้ผลตามลำดับดังนี้ 12.5, 12.3 และ 12.7 เซนติเมตร จงหาค่าเฉลี่ยความยาวของวัตถุ

- ก. 12.0 เซนติเมตร
- ข. 12.3 เซนติเมตร
- ค. 12.5 เซนติเมตร
- ง. 12.7 เซนติเมตร

13. ไม้กระดานแผ่นหนึ่งมีความกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร และหนา 2 เซนติเมตร ไม้กระดานแผ่นนี้มีปริมาตรเท่าไร

- ก. 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

14. ข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ควรเลือกเสนอข้อมูลเป็นแบบใด

- ก. ทำวงจร
- ข. ทำแผนผัง
- ค. ทำกราฟ
- ง. เขียนบรรยาย

15. ข้อความ “เป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชที่ได้จำนวนมากที่สุดในเวลาอันสั้น โดยการตัดตาอ่อน ยอดอ่อนหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญนำมาเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์เพื่อเพิ่มจำนวน” ข้อความดังกล่าวเป็นการขยายพันธุ์แบบใด
- การติดตา
 - การเพาะเมล็ด
 - การผสมเกสร
 - การเพาะเนื้อเยื่อ
16. ข้อใดเป็นสรุปผลการทดลองที่อาศัยทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- ทรายคายความร้อนได้เร็วกว่าดิน
 - วิตามินบีและซีละลายน้ำ
 - คัมภ์น้ำที่ขูดควูลงน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 93°
 - แป้งผัดหน้า ไม่ใช่แป้งที่ทำจากพืชไม่เปลี่ยนสีเมื่อหยดสารละลายไอโอดีน
17. น่องหลิวปลูกผักกาดขาวในแปลงผักทดลอง พบว่า ผักกาดขาวเกือบทุกใบมีรูพรุนน่องหลิว ควรลงความเห็นข้อมูลเช่นไร จึงใกล้เคียงที่สุด
- ผักกาดขาดน้ำ
 - ผักกาดมีหนอนมากเกินไป
 - ผักกาดกำลังตาย
 - ผักกาดขาดแมลง
18. ถ้าพบว่าพืชมีใบเหลือง ต้นแคระแกร็นเติบโตให้ผลผลิตต่ำ แสดงว่าพืชขาดธาตุอาหารใด
- ไนโตรเจน
 - ฟอสฟอรัส
 - โพแทสเซียม
 - แคลเซียม
19. “ต้น ไม้จะสูงขึ้น ถ้ำรดน้ำและใส่ปุ๋ยมากขึ้น” จากข้อความข้างบนนี้แสดงถึงความสัมพันธ์ใดบ้าง
- ปริมาณปุ๋ยและน้ำจะเปลี่ยนไปตามความสูงของต้นไม้
 - ความสูงของต้น ไม้จะเปลี่ยนไปตามปริมาณน้ำและปุ๋ย
 - ปริมาณปุ๋ยอาจจะเปลี่ยนไปตามปริมาณน้ำและความสูงของต้น ไม้
 - ความสูงของต้น ไม้จะเปลี่ยน ไปตามคุณภาพของปุ๋ยและปริมาณของน้ำ

ในการทดลองครั้งหนึ่งได้ข้อมูลดังนี้

อุณหภูมิของน้ำ 50 cm ³ (°c)	ปริมาณของสาร A ที่ละลายในน้ำ (gm)
60	23
70	31
80	39
90	47

จากผลการทดลองในตารางนี้ตอบคำถาม ข้อ 22

20. ข้อใดเป็นการหาค่าตอบภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่
- ที่อุณหภูมิ 85 °C สาร A ละลายได้ 43 กรัม
 - ที่อุณหภูมิ 100 °C สาร A ละลายได้ 55 กรัม
 - ที่อุณหภูมิ 55 °C สาร A ละลายได้ 19 กรัม
 - ที่อุณหภูมิ 95 °C สาร A ละลายได้ 51 กรัม
21. ถ้าอากาศได้รับความร้อนจะขยายตัว เมื่ออากาศในลูกโป่งที่มีอากาศบรรจุอยู่เต็มแล้วผูกปลายลูกโป่งไว้จนแน่น นำลูกโป่งไปวางไว้กลางแจ้ง จะเกิดผลอย่างไร
- อากาศในลูกโป่งจะค่อย ๆ ซึมออก
 - ลูกโป่งจะลอยขึ้นไปในอากาศ
 - ลูกโป่งจะโตขึ้น
 - ลูกโป่งจะแตก
22. เบตล่าสังเกตเห็นท้องฟ้ามีอคริม ก้อนเมฆสีเทา ค่อย ๆ ลอยต่ำลงมา นักเรียนคิดว่า จะเกิดเหตุการณ์ใด
- เกิดฝนตก
 - เกิดลมพายุ
 - ความกดอากาศต่ำ
 - ไฟไหม้ป่าบริเวณใกล้เคียง

23. ถ้าครึ่งส่วนเปลือกนอกของต้นเข็มออกให้เหลือแต่เนื้อไม้และรอยครั้นยาว 3 ซม. ทั้งไว้ประมาณ 5 สัปดาห์ ผลที่เกิดขึ้น คือ ข้อใด
- รากจะแห้ง ใบเหี่ยวและต้นเข็มตาย
 - ต้นเข็มยังลำเลียงน้ำได้เช่นเดิม
 - ต้นเข็มจะงอกรากใหม่บริเวณที่ครั้น
 - ต้นเข็มยังลำเลียงอาหารได้เช่นเดิม
24. ซาคิปลูกชบาแล้วรดน้ำและใส่ปุ๋ยทุกวัน ในช่วงแรก ๆ ชบาเจริญเติบโตและออกดอกสวยงาม แต่ระยะต่อมาพบว่า ชบาไม่เจริญงอกงามเหมือนเดิมทั้ง ๆ ที่รดน้ำและใส่ปุ๋ยตามปกติ นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร
- ชบาไม่เจริญงอกงาม เพราะรดน้ำมากเกินไป
 - ชบาไม่เจริญงอกงาม เพราะใส่ปุ๋ยมากเกินไป
 - ชบาไม่เจริญงอกงาม เพราะรดน้ำและใส่ปุ๋ยมากเกินไป
 - ชบาไม่เจริญงอกงาม เพราะมีแมลงมารบกวน
25. ตารางแสดงความสามารถในการละลายของสาร 5 ชนิด

สาร	ความสามารถในการละลายของสาร (กรัม)	
	ในน้ำกลั่น 50 cm ³ ที่อุณหภูมิห้อง	ในอีเทอร์ 50 cm ³ ที่อุณหภูมิห้อง
A	100	8
B	40	2
C	150	0.5
D	22	0
E	5	0

สมมติฐานจากข้อมูลในตารางข้างต้น คือข้อใด

- สารแต่ละชนิดละลายในน้ำกลั่นได้ดีกว่าในอีเทอร์
- ความสามารถในการละลายของสารแต่ละชนิดในน้ำกลั่นดีกว่าอีเทอร์
- ปริมาณของสารแต่ละชนิดที่ละลายในของเหลวขึ้นอยู่กับความสามารถในการละลายของสารแต่ละชนิด
- ความสามารถในการละลายของสารต่างชนิดกันละลายในของเหลวต่างกัน

26. ในการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน “แมวที่กินอาหารสำเร็จรูปจะมีสุขภาพดีกว่าแมวที่กินแต่ปลาเพียงอย่างเดียว” สิ่งที่ต้องควบคุมในการทดลองนี้คืออะไร
- ปริมาณอาหารที่ให้
 - ปลาที่เป็นอาหารของแมว
 - อาหารสำเร็จภาพ
 - ประเภทของอาหาร
27. ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “รับประทานผงชูรสวันละ 300 กรัม จะทำให้ผมร่วง” โดยให้หนูเป็นสัตว์ทดลอง คำแปรความของการทดลองนี้คืออะไร
- ผงชูรส
 - ผม
 - ผมร่วง
 - หนู
28. ขั้นตอนใดแสดงขั้นตอนในการทดลอง หาจุดเดือของสาร A
- จุดตะเกียงแอลกอฮอล์
 - อ่านค่าเทอร์มอมิเตอร์
 - จัดเตรียมอุปกรณ์ในการหาจุดเดือ
 - ใส่เศษกระดาษแข็งลงในหลอดทดลอง
 - นำหลอดทดลองใส่ที่ตั้งหลอดทดลอง
- 3, 4, 5, 1, 2
 - 1, 2, 3, 4, 5
 - 2, 1, 3, 4, 5
 - 4, 3, 2, 5, 1
29. ข้อใดเป็นสิ่งที่ต้องบันทึกในการทดลองเพื่อหาคำตอบที่ว่า “อุณหภูมิมีผลต่อความสามารถในการละลายของสาร”
- ปริมาณของสารและความสามารถในการละลาย
 - ชนิดของสารและปริมาณของสาร
 - อุณหภูมิและความสามารถในการละลายของสาร
 - อุณหภูมิ ความสามารถในการละลายและชนิดของสาร

คำชี้แจง ตามร่างต่อไปนี้นำใช้ตอบคำถามข้อ 30

ตารางแสดงกำลังของข้าราชการและลูกจ้างประจำปี 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

ที่	ส่วนราชการ	อัตรากำลังปี 2551		
		ข้าราชการ (คน)	ลูกจ้างประจำ (คน)	ข้าราชการและ ลูกจ้างประจำ (คน)
1	สำนักงานปลัดกระทรวง	5,370	488	5,818
2	กรมการฝึกหัดครู	6,937	1,997	8,934
3	กรมการศาสนา	297	201	498
4	กรมการศึกษานอก	3,539	1,927	5,466
5	โรงเรียน	1,676	831	2,507
6	กรมพลศึกษา	377	72	449
7	กรมวิชาการ	2,190	929	3,119
8	กรมศิลปากร	102,066	14,379	116,445

30. ส่วนราชการของกระทรวงศึกษาธิการส่วนราชการใดมีอัตรากำลังข้าราชการน้อยที่สุดในปี พ.ศ. 2551

- ก. กรมพลศึกษา
- ข. กรมสามัญศึกษา
- ค. กรมการศาสนา
- ง. สำนักงานปลัดกระทรวง

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่องระบบนิเวศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับ ที่	คุณลักษณะ	จำนวน (ข้อ)	หมายเหตุ
1	ด้านความอยากรู้อยากเห็น	3	
2	ด้านความพากเพียรพยายาม	4	
3	ด้านความมีเหตุผล	4	
4	ด้านความซื่อสัตย์	3	
5	ด้านความมีระเบียบ	3	
6	ด้านความใจกว้าง	3	
รวม		20	

แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อถามความรู้สึกรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในด้านความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ และความใจกว้าง
2. แบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิด เป็นเพียงต้องการทราบความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเท่านั้น
3. ในการตอบ ขอให้นักเรียนเลือกเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่มีข้อความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เพียงข้อความเดียวที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
(0) ในการประกอบพิธีมสลดต่าง ๆ ควรหา ฤกษ์ยามให้ดีเสียก่อน	✓				
(00) ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือ				✓	

4. พยายามตอบให้ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด คำตอบจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อนักเรียนในทางใด ขอขอบคุณในความร่วมมือของนักเรียนในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
<p>ด้านความอยากรู้อยากเห็น</p> <p>1. ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้า อยากรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนจากครูผู้สอน</p> <p>2. ข้าพเจ้าชอบไปชมนิทรรศการต่าง ๆ</p> <p>3. ข้าพเจ้ารู้สึกเกี่ยวกับการแก้ปัญหา โจทย์ การบ้านยาก ๆ</p>					
<p>ด้านความเพียรพยายาม</p> <p>4. ข้าพเจ้ามักจะอ่านหนังสือและหาข้อมูลจาก แหล่งต่าง ๆ เพื่ออธิบายผลการทดลอง</p> <p>5. ข้าพเจ้ามักทำการทดลองซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง ก่อนที่จะสรุปผล</p> <p>6. ข้าพเจ้ามักจะทดลองเพียง 1 ครั้งแล้วสรุปผล การทดลองเพื่อไม่ให้เสียเวลามาก</p> <p>7. เมื่อเกิดปัญหาใด ๆ เกิดขึ้น ข้าพเจ้ารู้สึกหือแท้ มักหลีกเลี่ยงที่จะเผชิญกับปัญหานั้น</p>					
<p>ด้านความมีเหตุผล</p> <p>8. กฎเกณฑ์และทฤษฎีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ อาจไม่แน่นอน มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้</p> <p>9. ข้าพเจ้าจะยังไม่เชื่อปรากฏการณ์ต่างจนกว่า จะได้รับการพิสูจน์หรือมีข้อมูลที่น่าเชื่อ มายืนยัน</p> <p>10. ข้าพเจ้าเชื่อคำอธิบายของครูที่เกี่ยวกับ บทเรียนโดยไม่ขัดแย้ง เพราะครูเป็นผู้รู้ เรื่องที่สอนดีเสมอ</p> <p>11. คนเราก่อนเกิดเหตุร้ายต่าง ๆ มักมีกลาง สังหรณ์ล่วงหน้า</p>					
<p>ด้านความซื่อสัตย์</p> <p>12. ข้าพเจ้าเก็บของคนอื่นได้ ข้าพเจ้ามักจะ นำไปคืนเจ้าของ</p>					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
13. ข้าพเจ้ามักจะลอกการบ้านเพื่อน เวลาที่ลืม ทำการบ้าน					
14. หากผลการทดลองของข้าพเจ้าไม่เหมือน เพื่อนข้าพเจ้ามักจะแก้ไขให้เหมือนเพื่อน ด้านความมีระเบียบ					
15. ข้าพเจ้ามักจะเรียงลำดับอุปกรณ์ที่ใช้ ในการทดลองก่อน-หลัง เพื่อให้สะดวก ในการทดลอง					
16. ข้าพเจ้ามักจะนำกระเป๋าวางบน โต๊ะทดลอง จะได้ง่ายเมื่อต้องการหยิบของ					
17. ข้าพเจ้ามักจะรับอาสาล้างและเก็บอุปกรณ์ เข้าสู่ หลังจากทดลองเสร็จเสมอ ด้านความใจกว้าง					
18. ข้าพเจ้าชอบการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะ จะได้รับฟังแนวคิดใหม่ ๆ ของผู้อื่นเสมอ					
19. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ ในการรับฟังความคิดที่ไม่ตรงกับ ความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่					
20. การแก้ปัญหาด้วยตนเองย่อมดีกว่าการรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น					

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เลข

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 50 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

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

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เฉลย

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 50 ข้อ 30 คะแนน
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว กากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

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

แบบทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เฉลย

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557
 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 20 ข้อ เวลา 30 นาที

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ด้านความอยากรู้อยากเห็น					
1. ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้า อยากรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนจากครูผู้สอน	5	4	3	2	1
2. ข้าพเจ้าชอบไปชมนิทรรศการต่าง ๆ	5	4	3	2	1
3. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อกับการแก้ปัญหาโจทย์ การบ้านยาก ๆ	1	2	3	4	5
ด้านความเพียรพยายาม					
4. ข้าพเจ้ามักจะอ่านหนังสือและหาข้อมูลจาก แหล่งต่าง ๆ เพื่ออธิบายผลการทดลอง	5	4	3	2	1
5. ข้าพเจ้ามักทำการทดลองซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง ก่อนที่จะสรุปผล	5	4	3	2	1
6. ข้าพเจ้ามักจะทดลองเพียง 1 ครั้งแล้วสรุปผล การทดลองเพื่อไม่ให้เสียเวลามาก	1	2	3	4	5
7. เมื่อเกิดปัญหาใด ๆ เกิดขึ้น ข้าพเจ้ารู้สึกท้อแท้ มักหลีกเลี่ยงที่จะเผชิญกับปัญหานั้น	1	2	3	4	5
ด้านความมีเหตุผล					
8. กฎเกณฑ์และทฤษฎีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ อาจไม่แน่นอน มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้	5	4	3	2	1
9. ข้าพเจ้าจะยังไม่เชื่อปรากฏการณ์ต่างจนกว่า จะได้รับการพิสูจน์หรือมีข้อมูลที่น่าเชื่อ มายืนยัน	5	4	3	2	1
10. ข้าพเจ้าเชื่อคำอธิบายของครูที่เกี่ยวกับ บทเรียนโดยไม่ขัดแย้ง เพราะครูเป็นผู้รู้ เรื่องที่สอนดีเสมอ	1	2	3	4	5

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
11. คนเราก่อนเกิดเหตุร้ายต่าง ๆ มักมีลาง สังหรณ์ล่วงหน้า ด้านความซื่อสัตย์	1	2	3	4	5
12. ข้าพเจ้าเก็บของคนอื่นได้ ข้าพเจ้ามักจะ นำไปคืนเจ้าของ	5	4	3	2	1
13. ข้าพเจ้ามักจะลอกการบ้านเพื่อน เวลาที่ลืม ทำการบ้าน	1	2	3	4	5
14. หากผลการทดลองของข้าพเจ้าไม่เหมือน เพื่อนข้าพเจ้ามักจะแก้ไขให้เหมือนเพื่อน ด้านความมีระเบียบ	1	2	3	4	5
15. ข้าพเจ้ามักจะเรียงลำดับอุปกรณ์ที่ใช้ ในการทดลองก่อน-หลัง เพื่อให้สะดวก ในการทดลอง	5	4	3	2	1
16. ข้าพเจ้ามักจะนำกระเป๋าวางบนโต๊ะทดลอง จะได้ง่ายเมื่อต้องการหยิบของ	1	2	3	4	5
17. ข้าพเจ้ามักจะรับอาสาล้างและเก็บอุปกรณ์ เข้าสู่ หลังจากทดลองเสร็จเสมอ ด้านความใจกว้าง	5	4	3	2	1
18. ข้าพเจ้าชอบการทำงานเป็นกลุ่ม เพราะ จะได้รับฟังแนวคิดใหม่ ๆ ของผู้อื่นเสมอ	5	4	3	2	1
19. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ ในการรับฟังความคิดที่ไม่ตรงกับ ความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่	1	2	3	4	5
20. การแก้ปัญหาด้วยตนเองย่อมดีกว่า การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	1	2	3	4	5