

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ทักษะการสื่อสาร ในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สุภาพร สังข์งาม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ธันวาคม 2560

ลิขสิทธิ์นี้เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ สุภาพร สังข์งาม ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนวัฒน์ ตันติวรานุกฤษ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนืองเฉลิม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนวัฒน์ ตันติวรานุกฤษ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

..... กรรมการ
(ดร.กรประภา กาญจนะ)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษาของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่...12...เดือน...ธันวาคม...พ.ศ. 2560

ทุนโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนวัฒน์ ตันติวานุรักษ์ ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ธีรรัตน์ แซ่มชัยพร อาจารย์อำนวยการ ทงสิมา นางสาวศิริพิมล หงษ์เหม นางสาวนฤมล อึ้งเจริญ และนางวิภาพร ตรงจิตการุณย์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครู และนักเรียน โรงเรียนกระทุ้มแบน “พิเศษสมุทคุณ” จังหวัดสมุทรสาคร ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนจาก โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงขอขอบพระคุณ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณครอบครัว คณาจารย์ และเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาชีววิทยาศึกษา ทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจเป็นอย่างดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่บิดาและมารดา บุพการี บารพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

สุภาพร สังข์งาม

57920093: สาขาวิชา: ชีววิทยาศึกษา; วท.ม. (ชีววิทยาศึกษา)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD /ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน/ทักษะการสื่อสาร

สังข์งาม สังข์งาม: ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสาร ในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

(THE EFFECT OF COOPERATIVE LEARNINGSTUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION TECHNIQUE DEVELOPMENTACHIEVEMENT AND COMMUNICATION SKILL IN BIOLOGY OF MATTHAYOM 5 STUDENT) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ชนวัฒน์ ต้นติวรานุกฤษ, Ph.D., เศรษฐ์ ศิริสวัสดิ์, กศ.ด. 214 หน้า ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสาร และความพึงพอใจ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาในครั้งนี คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนสายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนกระทุ่มแบน“วิเศษสมุคณ” จังหวัดสมุทรสาคร รวม 78 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารและแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติ ANCOVA และ Independent t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05
2. ทักษะการสื่อสารของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

57920093 : MAJOR: BIOLOGY EDUCATION: M.Sc. (BIOLOGY EDUCATION)

KEYWORDS: COOPERATIVE LEARNING STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION
TECHNIQUE THE DEVELOPING OF ACHIEVEMENT/ACHIEVEMENT /
COMMUNICATION SKILL

SUPAPORN SANGNGAM: THE EFFECT OF COOPERATIVE LEARNING
STUDENT TEAM ACHIEVEMENT DIVISION TECHNIQUE DEVELOPMENT
ACHIEVEMENT AND COMMUNICATION SKILL IN BIOLOGY OF MATTHAYOM 5
STUDENT. ADVISORY COMMITTEE: CHANAWAT TUNTIWARANURUK, Ph.D.,
CHADE SIRISAWAD, Ed.D. 214 P. 2017.

The purpose of this research was to compare analysis achievement communication skill and satisfaction in topic of blood circulation system lymphatic system and the immune system of matthayom 5 student between experiment group learned through cooperative learning student team achievement division technique (STAD) and control group learned through conventional teaching model. The target group was M.5 with the total of 78 who enrolled in Science Math program of Krathumbaen wisetsamutthakhum School Sumut Sakhon province. They were randomly selected for participating in the experiment using cluster random sampling method. The research instruments consisted of lesson plans cooperative learning student team achievement division technique (STAD), lesson plans conventional teaching model, biology learning achievement test, communication skill test and satisfaction evaluation questionnaires. The data were analyzed by ANCOVA and Independent t-test.

The research findings were as following.

1. Achievement in topic of blood circulation system lymphatic system of matthayom 5 student who in cooperative learning student team achievement division technique (STAD) higher than those who learned through conventional teaching model at .05 level of significance..

2. Communication skill in cooperative learning student team achievement division technique (STAD) higher than those who learned through conventional teaching model at .05 level of significance.

3. The posttest of students satisfaction in cooperative learning student team achievement division technique (STAD) higher than those who learned through conventional teaching model at .05 level of significance.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ท
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของวิกอทสกี.....	23
การเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	29
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	52
ทักษะการสื่อสาร.....	56
ความพึงพอใจ.....	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	72
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	77
กลุ่มเป้าหมาย.....	77
รูปแบบการวิจัย.....	78
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	78
การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	79

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	94
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
4 ผลการวิจัย.....	100
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	101
5 อภิปรายผลและสรุปผล.....	110
สรุปผลการวิจัย.....	111
อภิปรายผล.....	111
ข้อเสนอแนะ.....	116
บรรณานุกรม.....	117
ภาคผนวก.....	124
ภาคผนวก ก.....	125
ภาคผนวก ข.....	127
ภาคผนวก ค.....	156
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	214

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1-1	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....6
2-1	ผลการเรียนรู้เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน.....21
2-2	ข้อเหมือนและข้อแตกต่างของการเรียนรู้แบบกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมมือ.....34
2-3	การกำหนดคะแนนพื้นฐานเริ่มแรก โดยใช้ผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมาจาก คะแนนเต็ม 100 คะแนน45
2-4	ใบสรุปผลคะแนนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD.....49
2-5	เกณฑ์การคำนวณคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิค STAD50
2-6	เกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิค STAD.....51
3-1	แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จากการสุ่ม มีการวัดก่อนและหลังทดลอง.....78
3-2	การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน.....80
3-3	กำหนดจำนวนข้อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเรื่อง และผลการเรียนรู้.....84
3-4	กำหนดจำนวนข้อคำถามแบบวัดทักษะการสื่อสารให้สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้.....87
3-5	รายการประเมินการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....92
4-1	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ.....101

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-2	102
<p>ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....</p>	
4-3	103
<p>ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำความเข้าใจการนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....</p>	
4-4	104
<p>ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ทักษะการสื่อสาร เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....</p>	
4-5	105
<p>ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสาร เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....</p>	
4-6	107
<p>ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน.....</p>	
4-7	109
<p>ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นที่มัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน.....</p>	

สารบัญญัตินำ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข-1	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงสารในสัตว์.....	128
ข-2	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการลำเลียงสารในคน.....	129
ข-3	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ซิพจรและหลอดเลือด.....	130
ข-4	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่ององค์ประกอบเลือดและการให้เลือด.....	131
ข-5	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบน้ำเหลือง.....	132
ข-6	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องระบบภูมิคุ้มกัน.....	133
ข-7	ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงสารใน	134
ข-8	ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารคน	135
ข-9	ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ซิพจรและหลอดเลือด.....	136

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ข-10	ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง องค์ประกอบเลือดและการให้เลือด.....	137
ข-11	ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบน้ำเหลือง.....	138
ข-12	ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน.....	139
ข-13	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน.....	140
ข-14	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร	142
ข-15	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการจัดการเรียนรู้ (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้.....	143
ข-16	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด น้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน.....	144
ข-17	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน.....	145
ข-18	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	146
ข-19	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือปกติ.....	147

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ข-20	คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบ นำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD.....148
ข-21	คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือปกติ.....149
ข-22	คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบ นำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (ทักษะด้านการอ่าน).....150
ข-23	คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือปกติ (ทักษะด้านการอ่าน).....151
ข-24	คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบ นำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (ทักษะด้านการเขียน).....152
ข-25	คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือปกติ (ทักษะด้านการเขียน).....153
ข-26	ความพึงพอใจหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบ ภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD154
ข-27	ความพึงพอใจหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบ ภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....155

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1	กรอบความคิดในการวิจัย.....7

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษามีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งต้องพึ่งพาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาคน องค์กร เศรษฐกิจ สังคม อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการบริการ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้น ระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่เหมาะสมและมีคุณภาพจึงเป็นกลไกสำคัญในการนำพาประเทศไปอยู่ในกลุ่มประเทศก้าวหน้า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงให้ความสำคัญทั้งปัจจุบันและอนาคต (สกุล มูลแสดง, 2554, หน้า 107) ซึ่งการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 มีใจความว่า “จัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ตามแนวคิดจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งกล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่ยอมรับว่าผู้เรียนมีความแตกต่างกันและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้และเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญครูหรือผู้จัดการเรียนรู้ควรมีความเชื่อพื้นฐานอย่างน้อย 3 ประการ 1) เชื่อว่าทุกคนมีความแตกต่างกัน 2) เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ และ 3) เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548) ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานหลักและส่งผลกระทบต่อทุกคนในชีวิต เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิตในโลกธรรมชาติ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีความสำคัญเพราะเกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และเป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ให้มีคุณภาพ ช่วยทางด้านอุตสาหกรรม สาธารณสุข และสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น และเป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตและประกอบอาชีพได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญสำหรับนักเรียน ต้องกระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ มีความสงสัย เกิดคำถาม มีความมุ่งมั่นในการเรียน นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สามารถให้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถามและคำตอบ ข้อมูลต่าง ๆ และสิ่งที่ค้นพบและเข้าใจกับผู้อื่นได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, หน้า 1-2)

ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 – 2559 (ฉบับปรับปรุง) มีเป้าหมาย คือ คนไทยเป็นคนดี เก่ง มีความสุข มีความรู้เชิงวิชาการและสมรรถนะทางวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ใฝ่เรียนรู้ และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ดำรงชีวิตตามหลักปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง มีความสุข มีสุขภาพทั้งกาย และใจที่สมบูรณ์ สามารถประกอบอาชีพและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เป้าหมายเชิงปริมาณ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระหลัก เกินกว่าร้อยละ 50 (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2556, หน้า 16) และในศตวรรษ ที่ 21 การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่การท่องจำความรู้แต่ต้องทำความเข้าใจ ผู้เรียนต้องมีความสามารถสื่อสารมากขึ้น ทำความเข้าใจในภาษาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาคอมพิวเตอร์ หรือแม้แต่ภาษาวิทยาศาสตร์ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจะต้องเกิดจากความเข้าใจ และพูดภาษาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนต้องพัฒนาทักษะทางภาษาและการสื่อสารไปในแนวทางเดียวกัน หากสื่อสารไม่มีประสิทธิภาพการเรียนการสอนก็ล้มเหลว (Harlen, 2000, อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2558, หน้า 7) เมื่อทำความเข้าใจได้ว่าภาษาที่ผู้เรียนใช้สื่อสารมีหลากหลายและประยุกต์ใช้ในบริบทต่าง ๆ ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม การคิด การสื่อสาร และการสะท้อนความคิด เพื่อใช้เป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาและวัฒนธรรมของตนเองและบุคคลรอบข้าง ดังจะเห็นได้จากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ใส่ใจเรื่องกระบวนการทำงานกลุ่ม การเสนอแนะและสะท้อนผลการเรียนรู้สู่เพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย (Ellis & Fouts, 1993 อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2558, หน้า 7) และพระราชกระแสของสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว การปฏิรูปการศึกษาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ว่า “ให้ครูรักเด็กและเด็กรักครู ให้ครูสอนเด็กให้มีน้ำใจต่อเพื่อน ไม่ให้แข่งขันกัน แต่ให้แข่งกับตัวเอง ให้เด็กที่เรียนเก่งช่วยสอนเพื่อนที่เรียนช้ากว่า ให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำร่วมกันเพื่อให้เห็นคุณค่าของความสามัคคี” (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2558, หน้า 4)

จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานานาชาติโครงการ PISA ปี 2012 พบว่า ผลประเมิน PISA ของนักเรียนไทย ถึงแม้ว่าผลการประเมินจะต่ำกว่าค่าเฉลี่ย นานาชาติทุกครั้ง แต่ผลประเมิน PISA ปี 2012 ด้านวิทยาศาสตร์มีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก PISA ปี 2009 โดย PISA ปี 2012

วิทยาศาสตร์ไทยมีคะแนนเฉลี่ย 444 คะแนน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557, หน้า 53-57) ผลการประเมิน PISA ที่มีคะแนนเฉลี่ยในด้านวิทยาศาสตร์ดำนั้น ทำให้เห็นภาพชัดเจนว่า นักเรียนไทยยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ และควมามีเหตุผล ที่อาจส่งผลเสียทั้งต่อตนเอง และส่วนรวม หรือระดับชาติ สำหรับการแข่งขันทางเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ (จินตนา สุจจันท์, 2554, หน้า 18) และจากรายงานผลการทดสอบการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 พบว่า ค่าเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า 50 คะแนน ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.62 คะแนน และในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.54 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) ซึ่งการสอบ O-NET เป็นการสอบที่ เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ (ตะวัน เทวอักษร, 2556)

ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา ในโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ได้พบปัญหา คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในหนึ่งห้องเรียนมีนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ความรู้ในเนื้อหาของรายวิชาชีววิทยาไม่เท่ากัน และครูผู้สอนยังมีการสอนในบางเนื้อหาที่ไม่ส่งเสริมความสนใจ ไม่ตื่นเต้น ส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจเรียน ไม่กระตือรือร้นในการเรียน การเรียนการสอนของวิทยาศาสตร์จะเป็นกลุ่ม แต่เมื่อมีการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีผลการเรียนดีเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ส่วนนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ลงมือทำกิจกรรม เมื่อครูผู้สอนสอนเนื้อหาที่นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจะเข้าใจเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว แต่นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางและอ่อน ไม่สามารถรับรู้เนื้อหาของบทเรียนได้ในทันทีที่ต้องการสอนซ้ำ 2-3 รอบ และยังคงมีนักเรียนบางส่วนยังไม่เข้าใจในเนื้อหา ซึ่งการสอนซ้ำจะทำให้ นักเรียนบางส่วนเริ่มไม่สนใจการเรียน ลดความกระตือรือร้นในการเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดต่ำลง จากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 40.87 และ 32.05 ตามลำดับ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนามีมาตรฐาน ว 1.1 ของนักเรียนมัธยมศึกษา ปีที่ 6 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 52) ได้กล่าวถึง การทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน พบว่า สมาชิกบางคนมีความรับผิดชอบดีมาก แต่บางคนไม่มีความรับผิดชอบ ไม่ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกบางคนละเลยไม่ให้ความสนใจและความร่วมมือต่อกลุ่ม

คะแนนมาจากคะแนนรวมของกลุ่ม ทุกคนได้คะแนนเท่ากัน แม้จะไม่ได้ทำงานตามที่ตนรับผิดชอบ จึงได้มีวิธีการแก้ไข คือ การสอนแบบร่วมมือและการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อสร้างทักษะการสื่อสารและทักษะทางสังคม นักเรียนเป็นส่วนหนึ่งของสังคมแห่งการเรียนรู้ การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือร่วมใจ (cooperative learning) จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมาก เนื่องจากขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม นักเรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกของกลุ่ม การที่แต่ละคนมีวัยใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างดี (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, หน้า 76)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือพัฒนาขึ้น โดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1974, pp. 213-240 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2558, หน้า 265) ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกัน ก่อให้เกิดผลดีทั้งด้านจิตใจและสติปัญญา หลักการ การเรียนรู้แบบร่วมมือ มี 5 ประการ ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน 2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน 3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม 4) การเรียนรู้ร่วมกันมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม 5) การเรียนรู้ร่วมกันจะมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ที่รายบุคคลและรายกลุ่มการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ในกลุ่มมีสมาชิกประกอบด้วยด้วยนักเรียนเก่ง กลาง อ่อน และเพศที่แตกต่างกัน นักเรียนจะมีการช่วยเหลือกันแก้ปัญหา มีการปฏิสัมพันธ์ สื่อสารกันภายในกลุ่มเพื่อให้นักเรียนทุกคนพัฒนาการตัวเอง เพราะเมื่อทุกคนบรรลุเป้าหมายของตนกลุ่มจะประสบความสำเร็จ โดยในการเรียนจะมีครูเป็นผู้เสริมแรง มีการให้รางวัล ซึ่งการจัดการเรียนรู้สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนที่ดีขึ้น

จากข้อมูลข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสาร และศึกษาความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่

เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จะมีทักษะการสื่อสารสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จะมีความพึงพอใจสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย/ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ในวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการสื่อสาร และความพึงพอใจของนักเรียนให้ดีขึ้นได้
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ในรายวิชาอื่น ๆ
3. นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกทักษะทางสังคม สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มเลือกห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) คือ 1 ห้องเป็นห้องทดลอง และ 1 ห้องเป็นห้องควบคุม

ตารางที่ 1-1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ห้องเรียน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของวิชาชีววิทยา (คะแนนเต็ม30 คะแนน) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559
5/1	17.10
5/2	16.58

1.2.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ ห้อง 5/1 ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 38 คน จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

1.2.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ ห้อง 5/2 ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 40 คน จัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ในวิชาชีววิทยา และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสาร และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกายในวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.1 การลำเลียงสารในร่างกายสัตว์

3.2 การไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์และการเต้นของหัวใจ

3.3 ซีพจร ความดันและหลอดเลือด

3.4 องค์ประกอบของเลือด หมู่เลือดและการให้เลือด

3.5 ระบบน้ำเหลือง

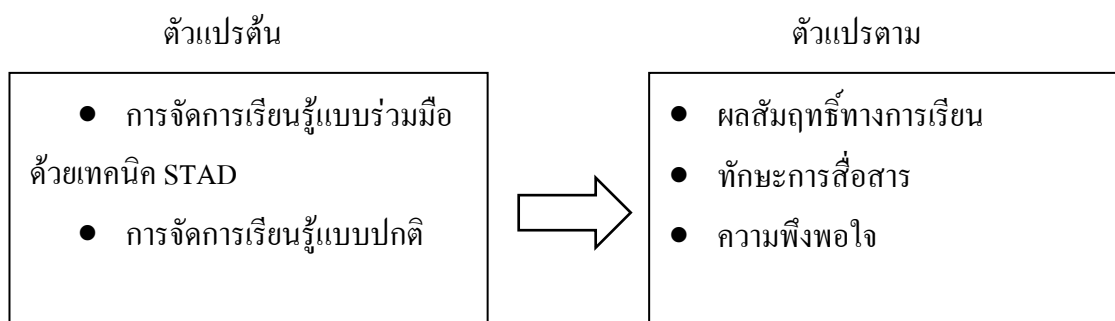
3.6 ระบบภูมิคุ้มกัน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาในการทดลอง 15 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้สามารถนำเสนอกรอบความคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1-1 กรอบความคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยสมาชิกในกลุ่มตั้งเป้าหมายร่วมกัน มีการช่วยเหลือกัน มีปฏิสัมพันธ์ในทางที่ดี จะมีการทดสอบเป็นรายบุคคลและนำคะแนนมาเปลี่ยนเป็นคะแนนกลุ่ม ดังนั้นการบรรลุเป้าหมายของรายบุคคลจึงเป็นการทำให้บรรลุเป้าหมายกลุ่ม โดยในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนมีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 – 5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนของวิชาชีววิทยา ดี ปานกลาง และอ่อน สมาชิกกลุ่มจะร่วมมือกันเรียนรู้ ปรีกษา ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยความสำเร็จของกลุ่มมาจากคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม โดยขั้นตอนการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูผู้สอน นำเข้าสู่บทเรียน ด้วยการทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว การถามคำถามให้นักเรียนคิด การใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น วีดีโอ ภาพเคลื่อนไหว การอภิปราย การบรรยาย เป็นต้น เป็นเนื้อหาที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมที่จะให้ทำในกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 2 กระบวนการกลุ่ม นักเรียนเข้ากลุ่มเรียนรู้ โดยกลุ่มตามที่ครูเป็นผู้จัดให้ คณะความสามารถทางการเรียน การจัดกลุ่มตามความสามารถทางการเรียน นำคะแนนวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 1 ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาเรียงลำดับจากมากมาน้อย แล้วจัดเข้ากลุ่ม โดยกิจกรรมในกลุ่มจะมีการศึกษาจากหนังสือ ใบความรู้ กิจกรรมการทดลอง ร่วมทำแบบฝึกหัดด้วยกัน

ขั้นที่ 3 ทดสอบเป็นรายบุคคล ครูใช้แบบทดสอบย่อยในการประเมินโดยไม่มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม เมื่อทำการทดสอบจะมีการสลับกันตรวจกับเพื่อน หรือครูเป็นผู้ตรวจให้คะแนน

ขั้นที่ 4 หาคะแนนความก้าวหน้า ครุฑนำคะแนนจากการสอบย่อยมาเทียบกับคะแนนพื้นฐาน คิดเป็นคะแนนความก้าวหน้า แล้วให้คะแนนพิเศษตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 5 การให้รางวัล กลุ่มที่ได้คะแนนความก้าวหน้าสูงที่สุดจะได้รางวัล เป็นของรางวัล คำชมเชย จากครู

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จทางการเรียนที่แสดงถึงความสามารถ ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ ในวิชาชีพวิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบปรนัยที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา ผลการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียนทางด้าน ความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้ ในวิชาชีพวิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

4. ทักษะการสื่อสาร หมายถึง การแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการอ่านและการเขียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ

4.1 ด้านการอ่าน คือ การอ่านจับใจความสำคัญวัดความสามารถในการเข้าใจเรื่องที่อ่าน มีพฤติกรรมที่แสดงออก คือ แปลความ ตีความ และขยายความ

4.2 ด้านการเขียน คือ สามารถเขียนแสดงความคิดเห็นหลักการวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจน ถูกต้อง

5. แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร หมายถึง แบบทดสอบแบบปรนัย สำหรับวัดด้านการอ่าน และแบบทดสอบแบบอัตนัย สำหรับวัดการเขียน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดย

5.1 แบบทดสอบทักษะด้านการอ่าน คือ แบบทดสอบแบบปรนัยวัดความเข้าใจจากเรื่องที่อ่าน แสดงพฤติกรรมทางด้านแปลความ ตีความ ขยายความ

5.2 แบบทดสอบทักษะด้านการเขียน คือ แบบทดสอบการเขียนแสดงความคิดเห็น ถูกต้อง เหมาะสม การนำเสนอเรื่อง การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักการเขียน การขยายความ การเรียงลำดับความคิด ความสมบูรณ์ ถูกต้องของรูปแบบการเขียน

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิด ความสนใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละบุคคลซึ่งมีแตกต่างกันตามความพอใจ มีทั้งด้านบวกและด้านลบ

7. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความพอใจในการเรียนการสอนโดยเป็นคำถามเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ใช้ในการประเมินนักเรียนหรือนักเรียนพิจารณาตนเอง ในการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านจุดประสงค์ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประเมินผล

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัย ได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของวิกอ์ทสกี
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ทักษะการสื่อสาร
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

- 1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- 1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
- 1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 1.3.1 มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- 1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
- 1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

1.4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทักษะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

1.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้

5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้ สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

1.5 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุ ปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

1.6 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละ ระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัด ประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาค บังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1– มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

1.7 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

1.8 คุณลักษณะที่มุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้

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

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

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

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1.9 มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ความคิดทักษะกระบวนการเรียนรู้คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานสำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาระดับพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นสำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีดังนี้

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน 1.1: เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน 1.2: เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน 3.2: เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน 4.1: เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน 4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5: พลังงาน

มาตรฐาน 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน 6.1: เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐานว 7.1: เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานว 7.2: เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.10 คุณภาพผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
- เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
- เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว
- เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแยะธรรมชาติและ การกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของ

คลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อ
สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของ
เทคโนโลยีอวกาศ

- เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภท
ต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของ
เทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

- ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่าง
ตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือก
ตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

- วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยง
ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือ
ความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือ
ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- อธิบายความรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหา
ความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหา
ความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การ
ประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญา
ท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

- แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแล
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

- แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหา
ได้

- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

คำอธิบายรายวิชาชีววิทยา 2 รหัสวิชา ว32241 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (โรงเรียนกระทุ่มแบน“วิเศษสมุทคุณ”)

ศึกษาวิเคราะห์ระบบหายใจกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและของสัตว์ โครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของคน การจับถ่ายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว การจับถ่ายของสัตว์ การจับถ่ายของคน ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ของสัตว์และของคน สิ่งมีชีวิตที่มีการเคลื่อนที่เพื่อตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันซึ่งเกิดจากการมีโครงสร้างของร่างกาย และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน การรับรู้และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตจะสัมพันธ์กับวิวัฒนาการของระบบประสาทที่มีความซับซ้อนต่างกัน ระบบต่อมไร้ท่อต่างชนิดกันจะผลิตฮอร์โมนที่มีบทบาทต่อร่างกายแตกต่างกัน เพื่อควบคุมให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายให้ทำงานสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดคุณภาพของร่างกาย พฤติกรรมคือปฏิกิริยาที่สิ่งมีชีวิตแสดงออกมาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากระตุ้น เพื่อการอยู่รอดของชีวิต พฤติกรรมมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมการเรียนรู้ ความสามารถในการแสดงพฤติกรรมมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของระบบประสาท เมื่อสัตว์พวกเดียวกันมาอยู่ร่วมกันย่อมเกิดพฤติกรรมทางสังคม เพื่อสื่อความหมายด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจซึ่งกันและกัน

โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล และอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการคิด มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล ทดลองสำรวจ อธิบายและอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนแก๊สของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบจับถ่ายกับการรักษาคุณภาพของร่างกายสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์

3. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์
4. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับ ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกายสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์
5. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
6. สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบและอธิบายการเคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง
7. สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายส่วนประกอบหน้าที่ของกระดูกของคน ชนิดของข้อต่อและการทำงานของข้อต่อแบบต่าง ๆ
8. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและเปรียบเทียบลักษณะ ตำแหน่ง และหน้าที่ของกล้ามเนื้อยึดกระดูก กล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อเรียบ ตลอดจนการทำงานของกล้ามเนื้อ
9. สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบและเปรียบเทียบวิธีการรับรู้และตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด
10. สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบ อธิบายและจำแนกส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ประสาท พร้อมทั้งสรุปการเกิดกระแสประสาท
11. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของสมองและไขสันหลัง
12. สืบค้นข้อมูล อธิบายและเปรียบเทียบการทำงานของระบบประสาทโซมาติกและระบบประสาทอัตโนมัติ
13. สืบค้นข้อมูล ตำราตรวจสอบและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะรับสัมผัสแต่ละประเภทพร้อมทั้งนำความรู้ความเข้าใจมาใช้ และหาวิธีป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส
14. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายตำแหน่ง โครงสร้างและหน้าที่ของต่อมไร้ท่อที่สำคัญของคน รวมทั้งชนิดของฮอร์โมนที่สำคัญที่สร้างขึ้นจากต่อมไร้ท่อ
15. สืบค้นข้อมูล อธิบายและสรุปกลไกการควบคุมการทำงานของฮอร์โมน พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากฮอร์โมนกับฟีโรโมน
16. สืบค้น ตำราตรวจสอบ สรุปความหมาย วิธีการศึกษาและสรุปกลไกการเกิดพฤติกรรมของสัตว์
17. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและจำแนกพฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เรียนรู้ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

18. สืบค้น อภิปรายและสรุปความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับการพัฒนาการของระบบประสาท

19. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและเปรียบเทียบการสื่อสารระหว่างสัตว์แบบต่าง ๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือก เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน เพราะเรื่องดังกล่าวมีความสำคัญ มีกิจกรรมการทดลองและนักเรียนมักจะต้องการให้ครูอธิบายเข้าใจ จึงเหมาะกับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม ให้เพื่อนสอนเพื่อน เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจได้ดี สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น และสามารถฝึกทักษะการสื่อสารในการอ่านและการเขียนได้ เรื่องดังกล่าวสามารถค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ แล้วนำมาเขียนรายงานการทดลอง จึงทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการสื่อสารได้

ตารางที่ 2-1 แสดงผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ผลการเรียนรู้	ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง ระบบภูมิคุ้มกันกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย
1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์	1. การลำเลียงสารในร่างกายสัตว์ 2. โครงสร้างของหัวใจ 3. การไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจของมนุษย์
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกาย	4. การเต้นของหัวใจ 5. หลอดเลือด 6. องค์ประกอบของเลือด
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย	7. หมู่เลือดและการให้เลือด 8. ระบบน้ำเหลือง 9. ระบบภูมิคุ้มกัน

สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

การลำเลียงสารในร่างกายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่โครงสร้างไม่ซับซ้อนสามารถมีการแลกเปลี่ยนสารได้โดยตรงกับสิ่งแวดล้อม แต่ถ้าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนจะมีระบบหมุนเวียนเลือดเข้ามาทำหน้าที่ในการลำเลียงสารจากภายในหรือจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายออกสู่สิ่งแวดล้อม ระบบหมุนเวียนเลือด มี 2 ระบบ คือ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ ประกอบด้วย หัวใจ หลอดเลือด และเลือด โดยหัวใจของมนุษย์จะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ช่วยในการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกาย โดยมีหลอดเลือดนำพาเลือดไปทั่วร่างกายเพื่อช่วยลำเลียงสารอาหาร ของเสียต่าง ๆ เป็นต้น หลอดเลือดจะมี 3 ชนิด คือ หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวนและหลอดเลือดฝอย หลอดเลือดทั้ง 3 ชนิด จะเชื่อมต่อกันไปทั่วร่างกาย การทำงานของหัวใจจะเป็นคลื่นสัญญาณไฟฟ้า ทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดส่งผลให้เกิดแรงดันเลือดและชีพจร ความดันเลือดและชีพจรมีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น กิจกรรมต่าง ๆ ในร่างกาย อายุ เพศ การรับประทานอาหาร เป็นต้น เลือดประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด พลาสมาหรือน้ำเลือด และเพลตเลตหรือเกล็ดเลือด พลาสมาเป็นองค์ประกอบที่มากที่สุดประกอบด้วย น้ำ สารอาหาร โปรตีน แร่ธาตุ และวิตามิน ฯลฯ เซลล์เม็ดเลือดประกอบด้วยเม็ดเลือดแดง และเม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดงช่วยในการรับส่งแก๊สออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนแก๊สของมนุษย์ ส่วนเม็ดเลือดขาวมีหน้าที่ทำลายเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย ด้วยวิธีการฟาโกไซโทซิสและการสร้างแอนติบอดี ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน และเพลตเลตทำหน้าที่เกี่ยวกับการแข็งตัวของเลือด

เลือดของคนจำแนกตามระบบ ABO และ Rh ระบบ ABO สามารถแบ่งหมู่เลือดได้ 4 ชนิด คือ หมู่เลือด A หมู่เลือด B หมู่เลือด AB และหมู่เลือด O ส่วนหมู่เลือด Rh สามารถแบ่งได้เป็น 2 หมู่ คือ Rh^+ และ Rh^- หลักการให้และรับเลือด คือ ผู้ให้ต้องไม่มีแอนติเจนตรงกับแอนติบอดีของผู้รับ

โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหมุนเวียนเลือด ได้แก่ หลอดเลือดตีบ มีสาเหตุมาจากมีไขมันไปสะสมภายในหลอดเลือด การรักษา การขยายหลอดเลือดด้วยการผ่าตัดหรือกินยา โรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ เต้นเร็วเกินไปทำให้ร่างกายทำงานหนักไม่ได้ เหนื่อยเร็ว การรักษา รับประทานยาควบคุมการเต้นของหัวใจ เป็นต้น

ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันเกี่ยวข้องกับการลำเลียงสาร ระบบน้ำเหลืองประกอบด้วย น้ำเหลืองและหลอดน้ำเหลือง น้ำเหลืองจะถูกลำเลียงไปตามหลอดน้ำเหลืองและเข้าสู่หลอดเลือดเวนบริเวณใกล้หัวใจ หลอดน้ำเหลืองมีลักษณะเป็นท่อปลายปิด มีลิ้นกั้นอยู่ใน ส่วน

น้ำเหลือง มีส่วนประกอบด้วย น้ำ โปรตีน เป็นต้น โดยมาจากของเหลวที่ซึมผ่านหลอดเลือดฝอยเข้ามาอยู่ระหว่างเซลล์แล้วซึมเข้าสู่หลอดเลือดฝอย

ระบบภูมิคุ้มกัน มีส่วนประกอบ คือ ต่อม้ำน้ำเหลือง อวัยวะน้ำเหลือง และเนื้อเยื่อน้ำเหลือง อวัยวะน้ำเหลืองได้แก่ ม้าม ไทมัส เป็นต้น โดยทั่วไประบบภูมิคุ้มกันจะทำหน้าที่ทำลายเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม และมีการสร้างลิมโฟไซต์บางชนิด

ร่างกายมีกลไกป้องกันเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกาย เช่น เมื่อก ฝูหนัง เป็นต้น แต่ถ้าเชื้อโรคผ่านเข้าสู่ร่างกายจะมีการทำลายเชื้อโรคแบบจำเพาะและไม่จำเพาะเกิดขึ้น การสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้แก่ร่างกายมี 2 แบบ คือ ภูมิคุ้มกันแบบก่อเองและภูมิคุ้มกันแบบรับมา

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของวิกอทธสกี

เล็บ ซีมาโนวิช วิกอทธสกี (Lev Semanovick Vygotsky, 1886-1934) เป็นนักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ที่ได้รับการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการทางสติปัญญา เน้นความสำคัญของวัฒนธรรมและสังคม และการเรียนรู้ที่มีต่อการพัฒนาการทางสติปัญญา วิกอทธสกีกล่าวว่า การเข้าใจพัฒนาการของมนุษย์จะต้องเข้าใจวัฒนธรรมที่เด็กได้รับการอบรมเลี้ยงดู เพราะตั้งแต่เกิด มนุษย์จะได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลงานของมนุษย์ คือ “วัฒนธรรม” วัฒนธรรมแต่ละวัฒนธรรมจะช่วยบ่งชี้ผลผลิตพัฒนาการของเด็ก เป็นต้นว่าเด็กควรจะเรียนรู้อะไรบ้าง ควรจะมีความสามารถทางใดบ้าง สถาบันสังคมต่าง ๆ ตั้งแต่ครอบครัวขึ้นไป ก็มีบทบาทช่วยให้เด็กเรียนรู้และมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางสติปัญญา พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กแต่ละวัยก็ต่อเมื่อได้จะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้ ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก เช่น ญาติหรือเพื่อนวัยเดียวกัน (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2556, หน้า 61)

วิกอทธสกีอธิบายว่าพัฒนาการทางสติปัญญาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชั้น (Diazand, 1992 อ้างถึง อชรา เอิบสุขศิริ, 2557, หน้า 62-66) คือ

1. ระดับสติปัญญาขั้นพื้นฐาน เป็นความสามารถที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติโดยไม่ต้องอาศัยการเรียนรู้ เช่น การควบคุม การหยิบจับสิ่งของ ฯลฯ
2. ระดับสติปัญญาขั้นสูง เป็นความสามารถที่พัฒนามาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดู โดยมีภาษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการคิดและพัฒนาสติปัญญา

เนื่องจากวิกอทธสกีให้ความสำคัญกับภาษาว่าเป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาสติปัญญา โดยเขาได้แบ่งการพัฒนาการทางภาษาออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่

1. ภาษาสังคม เป็นภาษาที่เด็กใช้ในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่นในช่วงอายุ 0-3 ปี เพื่อสื่อสารความคิดความต้องการ อารมณ์ความรู้สึกของตนเองกับผู้อื่น
 2. ภาษาพูดกับตนเอง เป็นภาษาที่เด็กใช้พูดกับตนเองในช่วงอายุ 3-7 ปี โดยไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น เพื่อช่วยในการคิด ตัดสินใจแสดงพฤติกรรม
 3. ภาษาในตนเอง วิททอสกีอธิบายว่ามนุษย์ ต้องใช้ภาษาในการคิด เด็กจะต้องพัฒนาภาษาภายในใจ ซึ่งเป็นการช่วยพัฒนาทางสติปัญญาพัฒนาสูงขึ้นตามระดับอายุ การพัฒนาภาษาภายในตนเองเกิดขึ้นในช่วงอายุประมาณ 7 ปี เมื่อเด็กพบปัญหาที่ยุ่ยากมากขึ้น เขาเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาด้วยการคิดวางแผน ค่อย ๆ แก้ปัญหาไปตามขั้นตอนโดยใช้ภาษาภายในตนเอง
- ในขณะที่เด็กเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองเท่านั้น เขาอาจพบบางปัญหาที่เขาคิดคนเดียวไม่ออก แต่หากได้รับคำแนะนำช่วยเหลือบางส่วนจากผู้ใหญ่ หรือได้รับความร่วมมือจากกลุ่มเพื่อนเขาจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ วิททอสกีเรียกระดับความสามารถนี้ว่าจุดที่เด็กสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จหากได้รับความช่วยเหลือสนับสนุน (The zone of proximal development)

นอกจากนี้ภาษาที่วิททอสกีถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาสติปัญญา ด้วยเครื่องหมายนี้แบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. เครื่องหมายดัชนี เป็นเครื่องหมายที่ใช้อธิบายสิ่งที่มีลักษณะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน เช่น ผนตกหนัก น้ำท่วม
2. เครื่องหมายภาพตัวแทน เป็นเครื่องหมายที่เป็นสื่อสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น สีขาวของไตรรงค์เป็นสัญลักษณ์แทนศาสนา
3. เครื่องหมายสัญลักษณ์ เป็นเครื่องหมายสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เป็นนามธรรมในการคิด เช่น ภาษา

ระดับสติปัญญาที่ต่างกันของเด็ก จะทำให้เด็กเลือกใช้เครื่องหมายต่างกัน เช่นเดียวกับทฤษฎีของพียาเจต์ที่กล่าวว่าเด็กที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาในขั้นสูงจะสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ วิททอสกีก็กล่าวว่าเด็กที่ใช้เครื่องหมายสัญลักษณ์เป็นเด็กที่มีพัฒนาการในขั้นสูง

2.1 การเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ

วิททอสกีอธิบายว่า พัฒนาการและการเรียนรู้มีลักษณะที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน การเรียนรู้นำไปสู่พัฒนาการ สนับสนุนพัฒนาการ หรือผลักดันให้พัฒนาการเป็นไปในระดับที่สูงขึ้น เป็นการขยายระดับพัฒนาการออกไปอย่างไม่มิจัดจำกัด โดยเกิดจากการเรียนรู้โมทัศน์ 2 ประเภท คือ มโนทัศน์โดยธรรมชาติ (Spontaneous or Everyday Concepts) และ มโนทัศน์ที่เป็นระบบ (Scientific or Schooled Concepts) (Wink & Putney, 2002, pp. 91-94)

มโนทัศน์โดยธรรมชาติ (Spontaneous or Everyday Concepts) เกิดจากการสังเกตหรือจากการรับรู้สึกทางประสาทสัมผัส อันเป็นประสบการณ์ที่เราสร้างขึ้นมาจากตัวเองจากเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันทั่ว ๆ ไป และได้ถูกนำมาใช้ในลักษณะที่เราแทบไม่รู้ตัว

มโนทัศน์ที่เป็นระบบ (Scientific or schooled concepts) เป็นมโนทัศน์ที่ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาในลักษณะที่เป็นระบบมากขึ้น มีลักษณะกว้าง ๆ มีความเป็นนามธรรมมาก และได้ถูกนำมาใช้ อย่างมีระเบียบแบบแผนและมีจุดมุ่งหมาย ดังนั้น มโนทัศน์ที่เป็นระบบจึงเปรียบได้กับมโนทัศน์ที่เกิดจากการเรียนในโรงเรียนหรือสถานศึกษา

มโนทัศน์ทั้ง 2 ประเภทนี้ทำงานประสานกัน มโนทัศน์ในชีวิตประจำวันมีความจำเป็นสำหรับเด็กที่จะเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่เป็นระบบ มโนทัศน์ที่เป็นระบบจะทำหน้าที่หลอมรวมมโนทัศน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เด็กได้นำไปใช้ประกอบการคิดซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มากขึ้น รวมทั้งเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาและขยายมโนทัศน์โดยธรรมชาติให้กลายเป็นมโนทัศน์ที่เป็นระบบ

การพัฒนาจากความรู้ความเข้าใจจากมโนทัศน์โดยธรรมชาติไปสู่มโนทัศน์ที่เป็นระบบ จะต้องอาศัยสื่อกลางที่มีความหมาย (Mediation) ดังนี้

1. ภาษา (Language)

วิกตอตสกีได้แสดงทัศนะไว้ว่าภาษาเกิดขึ้นครั้งแรกเป็นภาษาที่ไม่ได้แสดงถึงความคิดเป็นช่วงระยะเวลาที่ความคิดกับภาษาไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่เมื่อเด็กมีพัฒนาการมากขึ้น ความคิดกับภาษาจะเริ่มมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ความคิดถูกแสดงให้เห็นออกมาผ่านทางภาษา ซึ่งภาษาที่แสดงออกมามีความเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้น ก็เป็นผลสืบเนื่องจากการใช้ความคิดที่มากขึ้น (Vygotsky, 1986 citing Dixon-Krauss, 1996, p. 19) ดังนั้น ภาษาจึงเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิด และในขณะเดียวกันเราก็พัฒนาภาษาโดยผ่านทางความคิดด้วยเช่นกัน ความสัมพันธ์ที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกันนี้ ทำให้เกิดความเชื่อที่ว่าพฤติกรรมทางสังคมซึ่งเกี่ยวข้องกับภาษาสามารถนำไปสู่การเพิ่มพัฒนาการทางความคิดได้ และนี่เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ทฤษฎีของวิกตอตสกีมีความแตกต่างไปจากนักจิตวิทยารุ่นเดียวกันกับเขา เด็กใช้ภาษาในการสื่อสารความคิดระหว่างบุคคล และสื่อสารกับความคิดของตนเองด้วยการพูดกับตนเอง (Inner Speech) ตัวอย่างเช่น เด็กอายุ 4 ขวบ ผู้ซึ่งเพิ่งได้รับจิกซอว์รูปภาพเป็นของขวัญวันเกิด เขาพยายามต่อจิกซอว์แต่ก็ทำไม่สำเร็จ ในขณะที่ต่อชิ้นส่วนก็จะพูดกับตนเองไปพร้อม ๆ กัน ราวกับว่ามีคนอื่นร่วมทำงานด้วย จนกระทั่งพอเข้ามามีส่วนร่วม พอนั่งข้าง ๆ เขาและให้คำแนะนำว่าควรจะต้องวางชิ้นส่วนตรงส่วนที่เป็นมุมก่อน ถ้าชิ้นส่วนนั้นมีส่วนที่เป็นสีแดงก็ให้หาชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่มีสีแดงรวมอยู่ด้วย ถ้าเด็กดูเหมือนว่ากำลังมีความคับข้องใจ พ่อจะแสดงตัวอย่าง โดยการต่อชิ้นส่วนสองชิ้นที่เป็นภาพเนื้อเดียวกัน พร้อม

ทั้งอธิบาย จนกระทั่งเด็กต่อจิ๊กซอว์จนสำเร็จ พ่อให้คำพูดที่ท้าทายให้เขาต่อจิ๊กซอว์ภาพนี้อีกครั้ง ด้วยตัวของเขาเองตามลำพัง เขาเริ่มต้นด้วยการแบ่งชิ้นส่วนจิ๊กซอว์ออกเป็นกลุ่ม สีเดียวกันก็กองไว้ เป็นพวกเดียวกัน จากนั้น พ่อค่อย ๆ ถอยหลังออกมาปล่อยให้เด็กทำงานอย่างอิสระมากขึ้นเรื่อย ๆ จากการที่เด็ก ๆ พุดไปพร้อม ๆ กับที่ทำกิจกรรม วิท้อตสก็อธิบายว่า เด็กเริ่มต้นจากการสื่อสารกับ บุคคลอื่น แล้วกลายมาเป็นการสื่อสารกับความคิดของตนเองโดยการพูดกับตนเอง ต่อมาเมื่อเด็กได้ สร้างความรู้และเพิ่มพูนความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น สิ่งที่เปล่งออกมาจากการพูดกับตนเองจึง ค่อย ๆ เงียบไป กลายเป็นการสื่อสารภายในกระบวนการคิดของเด็กเท่านั้น ซึ่งขณะที่เด็กกำลังใช้ ความคิดแสดงว่าเด็กกำลังสร้างความรู้ความเข้าใจภายในตน (Internalization) ขึ้นอันเป็นการสร้าง ความหมายใหม่ขึ้นจากภายในตน โดยใช้ความคิดของตนตีความหมายของภาษาหรือปรากฏการณ์ ต่าง ๆ เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจของตนเองมีความชัดเจนยิ่งขึ้น (Vygotsky, 1978, pp. 56-57) จาก ตัวอย่างที่เด็กต่อจิ๊กซอว์ การที่เด็กพูดออกมาในขณะที่ทำกิจกรรม จึงเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นว่า ในขณะที่เด็กกำลังคิดอะไรอยู่ในใจ หรือพยายามสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับตนเอง ซึ่งวิท้อตส ก็อธิบายว่าขณะนั้นเด็กกำลังสร้างพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ (Zone of Proximal Development) ขึ้น (Shaffer, 1999, p. 260)

2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction)

ทารกเกิดมาพร้อมกับพื้นฐานทางความคิดความเข้าใจกับสิ่งต่าง ๆ ในระดับต่ำ (Lower Mental Functions) คือ มีความใส่ใจ การรู้สึก การรับรู้ ความจำ ที่ไม่ซับซ้อน เนื่องจากขีดจำกัดทางชีวภาพ การมีจินตนาการหรือการรับรู้ประสบการณ์บางสิ่งบางอย่างให้อยู่ภายในความทรงจำ อาจยากเกินกว่าความสามารถของเด็กที่จะสามารถทำได้ แต่การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) กับพ่อแม่ ครู และคนอื่น ๆ ที่ให้ความเอาใจใส่ ดูแล ช่วยเหลือแก่เด็ก จะช่วยทำให้เด็ก ได้สร้างและเด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัดขึ้นอยู่กับบริบททางสังคมที่จะเอื้อให้เด็กเกิด ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้างที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนความช่วยเหลือในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ นอกจากนี้จะเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้เริ่มฝึกหัด เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความสามารถมากกว่าได้ช่วยเหลือผู้เริ่มฝึกหัด การช่วยเหลือในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการที่วิท้อตสก็ได้อธิบายไว้แล้ว ยังกินความหมายที่กว้างและลึกซึ้งยิ่งกว่านี้ โดยขยายความรวมไปถึงการร่วมมือทางสังคมในการทำกิจกรรมด้วย ซึ่ง ไม่ใช่เพียงเด็กต้องการผู้ใหญ่ที่คอยให้ความช่วยเหลือเท่านั้น วิท้อตสก็เชื่อว่าเด็กสามารถเริ่มกิจกรรมในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการระดับที่สูงขึ้นได้จากการมี ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อน ๆ หรืออาจจะกับเด็ก ๆ ที่อยู่ในระดับพัฒนาการที่ต่างกัน หรือแม้กระทั่งกับเพื่อนในจินตนาการ

สำหรับการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนนั้น ผู้สอนอาจทำได้หลายอย่าง เช่น ผู้สอนอาจแสดงการพูดเป็นนัยหรือเพียงแค่บอกใบ้ สร้างเงื่อนไขในการเรียนรู้บางอย่างขึ้นมา การถามคำถามนำ การบอกให้ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่ได้พูดอธิบายไปแล้ว การถามผู้เรียนว่าเข้าใจอะไรบ้างจากการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ การสาธิตประกอบการอธิบายซึ่งบางงานอาจจะสาธิตบางส่วนหรือบางงานก็อาจจะสาธิตให้เห็นทั้งหมด การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ การฝึกหัดทักษะเฉพาะอย่างที่สำคัญสำหรับผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้ เป็นต้น นอกจากนี้ พฤติกรรมการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมยังรวมไปถึงการโต้ตอบพูดคุยกับบุคคลซึ่งได้นำเสนอผลงาน หรือแม้กระทั่งขณะที่เด็กกำลังจินตนาการ แล้วกำลังพยายามถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นคำพูดเพื่ออธิบายบางสิ่งบางอย่างให้แก่เพื่อน ๆ

3. วัฒนธรรม (Culture)

วิกิตอสก็อธิบายว่า เด็กจะปรับเปลี่ยนความคิดความเข้าใจไปตามประสบการณ์ที่ได้รับจากสังคมและวัฒนธรรมของเขา จนกระทั่งสร้างความรู้ขึ้นมา ทำให้เด็กมีกระบวนการทางปัญญาในระดับที่สูงขึ้น (Higher Mental Functions) ซึ่งแต่ละวัฒนธรรมจะถ่ายทอดลักษณะเฉพาะของความเชื่อและค่านิยมในวัฒนธรรมนั้น ไปสู่เด็ก ๆ ทำให้เขารู้ว่า เขาคิดอะไร และควรคิดอย่างไรจึงจะเหมาะสม (Shaffer, 1999, pp. 259-260) เช่น เด็กที่อยู่ในระบบการศึกษา แม้ว่าจะไม่สามารถคิดคำนวณตัวเลขด้วยวิธีการที่เป็นขั้นตอนและเป็นระบบเหมือนกับเด็กที่เรียนอยู่ในโรงเรียน แต่เด็กเหล่านั้นก็มีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลขที่จะต้องใช้ในชีวิตประจำวันในแบบฉบับของเขา รู้จักใช้ตัวเลขในการเจรจาต่อรองหรือการบริหารความเสี่ยง เพื่อให้เขาสามารถเอาตัวรอดจากการถูกลูกคามาต่าง ๆ ได้ ซึ่งเด็กที่เรียนในระบบการศึกษาอาจยังไม่มีความเข้าใจในเรื่องนี้ดีเท่ากับเขานั้นเป็นเพราะเด็กทั้งสองกลุ่มอยู่คนละบริบทเชิงสังคมวัฒนธรรม

4. การเลียนแบบ (Imitation)

วิกิตอสก็อธิบายว่า บทบาทของการเลียนแบบมีความสำคัญต่อการเรียนรู้และพัฒนาการ เช่น ถ้าเด็กกำลังเกิดอุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูจึงแก้ปัญหาให้เห็นเป็นตัวอย่างบนกระดานดำ ในขณะที่เด็กอาจจะเลียนแบบวิธีการแก้ปัญหของครู โดยสร้างความเข้าใจขึ้นภายในตนเอง แต่ถ้าครูให้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากขึ้น อันเป็นการขยายสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปสู่สิ่งที่เรียนรู้ใหม่ เด็กอาจจะยังไม่สามารถเข้าใจได้ในขณะนั้น ครูจึงจำเป็นต้องแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้หลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เด็กค่อย ๆ เลียนแบบวิธีการแก้ปัญหอย่างค่อยเป็นค่อยไป

5. การชี้แนะหรือการช่วยเหลือ (Guidance or Assistance)

การชี้แนะหรือการช่วยเหลือ เป็นการร่วมมือทางสังคม (Social Collaborative) ที่สนับสนุนให้พัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจเกิดการเจริญงอกงาม วิกิตอสก็จะเน้นไปที่การมี

บุคคลที่มีความเชี่ยวชาญกว่าอาสาที่จะมีส่วนร่วมให้ความช่วยเหลือในสถานการณ์การเรียนรู้โดยให้การดูแลเอาใจใส่และปรับปรุงผู้เรียนที่เริ่มฝึกหัด การจัดเตรียมสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหา ซึ่งวิก็อตสกีเปรียบเทียบว่าเป็น “นั่งร้าน (Scaffold)” ซึ่งในบริบทที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ หมายถึง “การเสริมต่อการเรียนรู้”

6. การเสริมต่อการเรียนรู้

แนวทางที่วิก็อตสกีเสนอไว้ และต่อมา Bruner เริ่มนำมาเผยแพร่ ขยายความ และมีชื่อเสียงเป็นอย่างมาก คือการเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) ซึ่งอธิบายไว้ดังนี้

การเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding) หมายถึง บทบาทเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนที่ให้การช่วยเหลือด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามสภาพปัญหาที่เผชิญอยู่ในขณะนั้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหานั้นด้วยตนเองได้ (Wood, Bruner & Ross, 1976, p. 98) โดยเป็นการจัดเตรียมสิ่งที่เหมาะสมอำนวยความสะดวก การให้การช่วยเหลือ แนะนำ สนับสนุน ขณะที่ผู้เรียนกำลังแก้ปัญหาหรือกำลังอยู่ในระหว่างการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง (ผู้เรียนกำลังอยู่ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการ) ทำให้ผู้เรียนต้องสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อใช้ในการแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอน และปรับการสร้างความรู้ความเข้าใจภายในตน (Internalization) ให้กลายเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ภายในตนเอง ซึ่งจะส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้ก้าวไปสู่ขั้นหรือระดับพัฒนาการที่สูงขึ้นไป (Raymond, 2000, p. 176) ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถกำกับตนเองในการเรียนรู้ และมีความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ในพื้นที่รอยต่อพัฒนาการของวิก็อตสกีเกี่ยวข้องกับภาษา ความคิดกับภาษามีความสัมพันธ์กัน รวมทั้งสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่อยู่รอบตัวจะทำให้นักเรียนเรียนรู้และพัฒนาขึ้นเป็นความรู้ของตัวเอง และการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะทำให้เกิดการพัฒนาทางความคิดที่ดีขึ้น เช่น เพื่อนกับเพื่อน ครูกับนักเรียน เป็นต้น การเลียนแบบวิธีการแก้ปัญหาจากครู การชี้แนะจากครู จะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

2.2 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาในการจัดการเรียนการสอน

ทฤษฎีของวิก็อตสกีนำมาใช้กับการเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (cooperative learning) และฐานการช่วยเหลือ (scaffolding) โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อน ได้ด้วยตนเองจากพูดคุยกับคนอื่น เป็นการนำกระบวนการทางสังคมมาใช้เพื่อกระตุ้นผู้เรียนเกิดการปรับแต่งและพัฒนาความคิดของตนเอง ส่วน ฐานการช่วยเหลือ เป็นการสอนที่เน้นบทบาทของครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ (นุชลี อุปนิย, 2555, หน้า 51)

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือ และฐานการช่วยเหลือ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ทฤษฎีทางสติปัญญาของวิกออตก็กับการสอนแบบร่วมมือเพราะการสอนวิทยาศาสตร์จะจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย และการสอนแบบร่วมมือมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในกลุ่มย่อยซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีทางสติปัญญาของวิกออตก็ว่าการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้เกิดการเรียนรู้ ความรู้เกิดจากการใช้ภาษาในการสื่อสาร สามารถพัฒนาความคิดของสมาชิกในกลุ่มได้จึงสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสื่อสารได้

3. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือกันนำมาใช้ในห้องวิทยาศาสตร์ได้ดี เนื่องด้วยว่าธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่ม ทดลอง หยิบจับ สัมผัสและแลกเปลี่ยนพูดคุยถึงผลการค้นคว้าหาคำตอบจากการเรียนกลุ่มเล็ก ๆ ที่ทุกคนสามารถแบ่งปันแนวคิดและวิธีการทำงานร่วมกัน (Slavin, 1995, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2558, หน้า 238)

3.1 ความหมาย

กระทรวงศึกษาธิการ (2548) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง เป็นการจัดการประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกัน ในชั้นเรียน ซึ่งจะสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน และยังเพิ่มปฏิสัมพันธ์ที่ยอมรับซึ่งกันและกัน สร้างความภาคภูมิใจให้ผู้เรียนทุกคน นอกจากนี้ยังเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย เพราะในชั้นเรียนมีความร่วมมือ ผู้เรียนจะได้ฟังเขียน ทบทวน อธิบาย และปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนเรียนด้วยการลงมือกระทำ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจ รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

ทิศนา แคมมณี (2557, หน้า 98) การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

จากความหมายการจัดการเรียนรู้จากข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยมีการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง กลาง อ่อน สมาชิกทำงานร่วมกัน และสมาชิกในกลุ่มจะมีการช่วยเหลือกันซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน เพื่อกลุ่มบรรลุเป้าหมาย และช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น

3.2 วัตถุประสงค์ของการเรียนแบบร่วมมือ

สำหรับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อารมณ์ โจทีียง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวไว้ว่า ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การใช้ภาษา การพูด ฯลฯ
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, 64) อ้างถึงใน เดือนเพ็ญ จันทะคาด (2551, หน้า 19) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีจุดประสงค์ เพื่อมุ่งฝึกฝนและพัฒนา ดังนี้

1. การเรียนรู้ร่วมกัน
2. การทำงานกับผู้อื่น การเป็นผู้นำและผู้ตาม
3. การคิดแบบหลากหลาย
4. การแสวงหาความรู้ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง
5. ประชาธิปไตย
6. การเรียนรู้อย่างมีความสุข

จากจุดประสงค์ ดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีจุดประสงค์เพื่อ ให้ผู้เรียนทำงานกับผู้อื่น ฝึกทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้

3.3 ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อารมณ์ โจทีียง (2550, หน้า 121) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมแบบร่วมมือแรงร่วมใจจึงมีลักษณะ 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”

จากคำกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มี 4 ประการ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม จำนวนสมาชิกในกลุ่ม ความแตกต่างของสมาชิก และ ความรับผิดชอบ

3.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้ (Johnson & Johnson, 1994, pp. 31-37 อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2557, หน้า 99-101)

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (positive interdependence)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงานการเรียนรู้ร่วมกัน (positive goal interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (positive reward interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (positive resource interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (positive role interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (face-to-face promotive interaction)

การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability)

สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่

กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย

(interpersonal and small-group skills)

การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

อาทรณ์ ใจเที่ยง (2550, หน้า 122) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ดังข้อต่อไปนี้

1. มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่างานจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึที่ดีต่อกัน

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

4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Groups Skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็น โดยไม่

วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหาความขัดแย้ง การให้ความช่วยเหลือ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็น การฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังกล่าว สามารถสรุปว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน

1. การพึ่งพากัน คือ สมาชิกในกลุ่มต้องมีความรับผิดชอบ ต้องช่วยเหลือกันในหลายด้าน เช่น การทำงานร่วมกัน การติวกันภายในกลุ่ม อุปกรณ์ร่วมกัน เพื่อประโยชน์ของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม

2. ปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม คือ การที่สมาชิกมีการปรึกษาหารือกัน การอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้เกิดความห่วงใย ไว้วางใจ ให้กำลังใจกัน ทำให้เกิดสัมพันธ์ในทางที่ดี

3. ความรับผิดชอบของสมาชิก คือ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีบทบาทของตนเองที่จะต้องทำงานให้สำเร็จลุล่วง จะต้องมีการตรวจสอบการทำงานของทุกคนและของกลุ่ม เช่น ครูสุ่มเรียกถามเพื่อตรวจสอบ ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ผู้เรียนถามตอบกันเองหรืออธิบายให้เพื่อนฟัง เป็นต้น

4. ทักษะปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย คือ การที่ผู้เรียนรู้จักทักษะทางสังคมอยู่ร่วมกันในทางที่ดี มีทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหาความขัดแย้ง การเคารพผู้อื่น การไว้วางใจการให้เกียรติผู้อื่น การแสดงความคิดเห็นในงาน ไม่ว่าวิจารณ์บุคคล เป็นต้น

5. กระบวนการกลุ่ม คือ ผู้เรียนต้องประเมินการทำงานกลุ่มของตนเองแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น เป็นการส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงานและมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าเดิม

3.5 ประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มการเรียนรู้ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปมี 3 ประเภท (ทิสนา แคมมณี, 2557, หน้า 102) คือ

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (formal cooperative learning groups)

กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการ และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลาย ๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (informal cooperative learning groups)

กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่น ๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจหรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (cooperative base groups)

กลุ่มประเภทนี้เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกันมานานจนกระทั่งเกิดสัมพันธภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง

จากคำกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีด้วยกัน 3 ประเภท คือกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (formal cooperative learning groups) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (informal cooperative learning groups) และกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (cooperative base groups)

3.6 ความแตกต่างการเรียนรู้แบบกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ

เมื่อวิเคราะห์การเรียนแบบกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือแล้ว จะมีข้อเหมือนและข้อแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2-2

ตารางที่ 2-2 ข้อเหมือนและข้อแตกต่างของการเรียนรู้แบบกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมมือ (พิมพ์นธ์ เชชะคุปต์, 2545, หน้า 53)

การเรียนแบบกลุ่ม	การเรียนแบบร่วมมือ
1. องค์กรประกอบกลุ่มเหมือนกัน	1. องค์กรประกอบกลุ่มเหมือนกัน
2. สมาชิกมีตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป	2. สมาชิกมีตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป
3. กลุ่มไม่เน้นสมาชิกที่มีความสามารถละกัน	3. กลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนละกัน
4. สมาชิกบางคนเท่านั้นมีหน้าที่	4. สมาชิกทุก ๆ คน ต้องมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนและทำงานไปพร้อม ๆ กัน
5. สมาชิกบางคนไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน	5. สมาชิกทุกคน ต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน
6. คะแนนกลุ่มอาจไม่ใช่คะแนนจากสมาชิกแต่ละคนร่วมกัน	6. คะแนนของกลุ่ม คือ คะแนนที่ได้จากคะแนนสมาชิกแต่ละคนรวมกัน

จากการเปรียบเทียบดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบกลุ่มแบบเดิมกับการสอนแบบร่วมมือ มีความแตกต่างกัน คือ การสอนแบบร่วมมือ เน้นว่าสมาชิกต้องมีความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ทุกคนและคะแนนของกลุ่มมาจากคะแนนสมาชิกทุกคน

3.7 การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2558, หน้า 254 -255)

การประเมินการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบร่วมมือกัน สามารถทำได้หลายแนวทาง Meyers (1997) อ้างถึงใน ประสาธน์ เนื่องเฉลิม สรุปว่าการประเมินควรเน้นกระบวนการกลุ่ม การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ การสื่อสารและการนำเสนอ การประเมินผลงาน

การประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติควรรวบรวมเกี่ยวกับความสามารถและทักษะ ตลอดจนลักษณะนิสัยในการเรียนและในการทำงานของผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดคุณลักษณะตามความมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ การประเมินปฏิบัติต้องการให้ผู้ได้รับการประเมินแสดงออกไม่ว่าจะเป็นการพูด การแสดงท่าทางการสาธิต การทดลอง การแสดงบทบาทสมมติ และอื่น ๆ ซึ่งทำให้ผู้ประเมินสามารถใช้การสังเกตเพื่อตรวจสอบสิ่งที่ผู้เรียนได้แสดงออกว่ามีความสามารถ ทักษะและคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ การประเมินปฏิบัติ สามารถใช้ประเมินทั้งกระบวนการและผลงานได้ กระบวนการที่ดีจะนำไปสู่ผลงานที่ดี

การประเมินการเรียนรู้อัตโนมัติแบบร่วมมือกันควรใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมแก่ผู้เรียน สะท้อนพัฒนาการทั้งทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ทักษะ และความรู้ที่ผู้เรียนต้องรู้ ควรรู้ และรู้ไว้ใจว่า ซึ่งการประเมินต้องเป็นไปตามสภาพจริงโดยมีผลต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน เน้นการประเมินกระบวนการ ทักษะ ควบคู่ไปกับพุทธิพิสัยที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ดำรงชีวิต ผู้เรียนเข้าใจตนเองและเข้าใจผู้อื่น สามารถอยู่ร่วมกันกับสังคมได้ปกติสุข จากคำกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การวัดผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถวัดผลได้หลากหลาย ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การสื่อสาร การนำเสนอ พฤติกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลงาน

3.8 ประโยชน์ในการสอนแบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมาก ผลจากการวิจัยต่าง ๆ พบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนในหลายด้าน (Johnson, Johnson, & Holubec, 1994, อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2558, หน้า 101) ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (greater efforts to achieve)

การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (long-term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เหตุคดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (more positive relationships among students)

การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (greater psychological health)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ

จากนักการศึกษาทำให้ทราบข้อดีและประโยชน์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ทำให้นักเรียนที่เก่งมีผลสัมฤทธิ์ต่ำลง เพราะนักเรียนที่เก่งจะมีวิธีการในการอธิบายให้เพื่อฟังทำให้เกิดความเข้าใจได้ดีขึ้น ทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผลที่ดีขึ้น และการสอนแบบร่วมมือทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเก่งสูงขึ้น และส่งเสริมทางด้านจิตใจในทางที่ดีเนื่องจากนักเรียนเก่งช่วยเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

2. นักเรียนที่เรียนอ่อนจะตั้งใจเรียนขึ้น เพราะนักเรียนจะต้องฟังเพื่อนที่เก่งกว่าสอน

3. การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน เก่ง กลาง และอ่อนได้ มีผลงานที่ดีขึ้น การเรียนรู้ที่คงทนขึ้น ตั้งใจเรียนมากขึ้น

4. การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคลเห็นคุณค่าของความแตกต่าง และการอยู่ร่วมกัน

5. การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีสุขภาพจิตที่ดี เพราะนักเรียนสามารถอยู่ร่วมกับเพื่อนได้ เพื่อนยอมรับในตัวเอง มีความภูมิใจในตัวเองเมื่อทำงานประสบความสำเร็จเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

3.9 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีรูปแบบดังต่อไปนี้ (ทิสนา แคมมณี, 2558, หน้า 266)

1. เทคนิคจิกซอว์

1.1 จัดกลุ่มผู้เรียนตามความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า บ้าน (home group)

1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้าน ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเทียบได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับ เนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) และร่วมกัน ทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปราย หาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้าน แต่ละคนช่วยสอน เพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทำเช่นนี้ สมาชิกทุกคนจะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมดโดยรู้เท่าเทียมกัน

1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

2. เทคนิคที.เอ.ไอ. (TAI)

การเรียนการสอนแบบ Team-Assisted Individualization (TAI) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

2.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวมยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวมยอดครั้งสุดท้าย

2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวมยอดมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

3. เทคนิค ที.จี.ที. Team Games Tournament (TGT)

การเรียนการสอนแบบ Team Games Tournament (TGT) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่า กลุ่มแข่งขันให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

3.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันดังนี้

ก. แข่งขันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึง

จะให้คนถัดไปตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

จ. ให้คะแนนคำตอบดังนี้

- ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก ได้ 2 คะแนน

- ผู้ตอบถูกคนต่อไป ได้ 1 คะแนน

- ผู้ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

ฉ. ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-ค ไป

เรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

- ผู้ได้คะแนนสูงสุด 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

- ผู้ได้คะแนนสูงสุด 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

- ผู้ได้คะแนนสูงสุด 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

- ผู้ได้คะแนนสูงสุด 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

3.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

4. เทคนิคแบบ แอล.ที. (LT)

การเรียนการสอนแบบ Learning Together (LT) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

4.2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

- สมาชิกคนที่ 1 : อ่านคำสั่ง
- สมาชิกคนที่ 2 : หาคำตอบ
- สมาชิกคนที่ 3 : หาคำตอบ
- สมาชิกคนที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

4.3 กลุ่มสรุปคำตอบพร้อมกันและส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

4.4 ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนนั้นเท่ากันทุกคน

5. การเรียนการสอนแบบ Group Investigation (GI)

การเรียนการสอนแบบ Group Investigation (GI) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

5.2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันโดย

- ก. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ
- ข. ในการเลือกเนื้อหาควรให้ผู้เรียนอ่อนเป็นผู้เลือกก่อน

5.3 สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกันและสรุปผลการศึกษา

5.4 กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

6. การเรียนการสอนแบบ Cooperative Integrated Reading and Composition

(CIRC)

การเรียนการสอนแบบ Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

6.1 ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถในการอ่านผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คน หรือ 3 คนทำกิจกรรมการอ่านแบบร่วมกัน

6.2 ครูจัดทีมใหม่โดยให้แต่ละทีมมีผู้เรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน แต่งความ ทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบต่าง ๆ และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไป จะได้ประกาศนียบัตรเป็น “ซูเปอร์ทีม” หากได้รับคะแนนตั้งแต่ 80%-89% ก็ได้รับรางวัลรองลงมา

6.3 ครูพบกลุ่มการอ่านประมาณวันละ 20 นาที แจงวัตถุประสงค์ในการอ่าน แนะนำคำศัพท์ใหม่ ๆ ทบทวนศัพท์เก่า ต่อจากนั้นครูจะกำหนดและแนะนำเรื่องที่จะอ่าน แล้วให้ผู้เรียนทำ

กิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เช่น อ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียงให้เพื่อนฟัง และช่วยกันแก้จุดบกพร่องหรือครูอาจจะให้ผู้เรียนช่วยกันตอบคำถาม วิเคราะห์ตัวละคร วิเคราะห์ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไร เป็นต้น

6.4 หลังจากกิจกรรมการอ่าน ครูนำการอภิปรายเรื่องที่ทำ อ่าน โดยครูจะเน้นการฝึกทักษะต่าง ๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา การทำนาย เป็นต้น

6.5 ผู้เรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ ผู้เรียนจะได้รับคะแนนเป็นทั้งรายบุคคลและทีม

6.6 ผู้เรียนได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านสัปดาห์ละ 1 วัน เช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

6.7 ผู้เรียนจะได้รับชุดการเรียนรู้การสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ ผู้เรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่อง และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและในที่สุดตีพิมพ์ผลงานออกมา

6.8 ผู้เรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านและหนังสือที่สนใจ และเขียนรายงานเรื่องที่ทำเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของผู้เรียนที่บ้าน โดยมีแบบฟอร์มให้

7. การเรียนการสอนแบบ Complex Instruction

รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นโดย เอลิซาเบธ โคเฮน และคณะ (Elizabeth Cohen) เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ จีไอ เพียงจะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าทำเป็นรายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้อยู่มีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องค้นหาความสามารถเฉพาะทางของผู้เรียนที่อ่อน โคเฮนเชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนมีความถนัดในด้านใด จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองในด้านอื่น ๆ ด้วย รูปแบบนี้จะไม่มีการใช้กลไกของการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบให้งานที่แต่ละบุคคลทำ สามารถตอบสนองความสนใจของผู้เรียนและสามารถจูงใจผู้เรียนแต่ละคนอยู่แล้ว

8. การจัดการเรียนการสอน STAD

Slavin (1995, pp. 71-74, อ้างถึงใน นันทนา เจริญสุข, 2549, หน้า 60) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ครูเป็นผู้จัดกลุ่มนักเรียน ให้เป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4 คน ที่มีความสามารถต่างกัน คือ สูง ปานกลาง และต่ำ ในอัตราส่วน 1: 2: 1 ตามลำดับ ในการสอนครูจะสอนบทเรียนและกำหนดให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำงาน สมาชิกของกลุ่มมีการ

ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายซักถาม ตรวจสอบซึ่งกันและกัน จากนั้นจะมีการทดสอบเป็นรายบุคคลแต่สมาชิกช่วยเหลือเพื่อนในขณะทดสอบไม่ได้ คะแนนของแต่ละคนจะนำมารวมกัน และเปลี่ยนเป็นคะแนนกลุ่ม การเรียนแบบร่วมมือนี้สามารถนำมาใช้ได้กับทุกวิชา โดยที่มีแนวคิดหลักอยู่ที่การสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียนและช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ครูสอน ด้วยการช่วยสอนกันเองในกลุ่มเพื่อเตรียมสำหรับการทดสอบ ทุกคนต้องกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทำได้ดีที่สุด เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

วัชรรา เล่าเรียนดี (2545, หน้า 165) สรุปความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วย เทคนิค STAD ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มละ 4-5 คน คณะความสามารถของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์

จากความหมายดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยสมาชิกในกลุ่มตั้งเป้าหมายร่วมกัน มีการช่วยเหลือกัน มีปฏิสัมพันธ์ในทางที่ดี จะมีการทดสอบเป็นรายบุคคลและนำคะแนนมาเปลี่ยนเป็นคะแนนกลุ่ม ดังนั้นการบรรลุเป้าหมายของรายบุคคลจึงเป็นการทำให้บรรลุเป้าหมายกลุ่มด้วย

8.1 องค์ประกอบของการจัดการเรียนด้วยเทคนิค STAD

สลาวิน (Slavin, 1995, pp. 71-73, อ้างถึงใน พัชรินทร์ ศรีพล, 2556, หน้า 46-47) ได้กล่าวสรุปว่าการสอนโดยใช้กิจกรรมกลุ่มจะผลสัมฤทธิ์มีองค์ประกอบหลัก 5 ประการ คือ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Class Presentation) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนขั้นแรกของกิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ โดยจะมีการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนของครูต่อชั้นเรียนส่วนมากแล้วจะมีการสอนโดยตรงจากครู โดยการบรรยาย การอภิปราย รวมไปถึงการนำเสนอในด้านโสตทัศนูปกรณ์ (Audiovisual Presentation) การนำเสนอบทเรียนตามรูปแบบกลุ่มจะผลสัมฤทธิ์จะแตกต่างจากการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั่นคือ นักเรียนมักจะตระหนักว่าพวกตนจะต้องตั้งใจอย่างแท้จริงระหว่างการเรียนการสอนเพราะการตั้งใจเรียนอย่างจริงจังจะช่วยทำให้คะแนนทดสอบของพวกเขาดีขึ้น และคะแนนจากการทดสอบจะเป็นตัวตัดสินคะแนนของกลุ่ม
2. การจัดกลุ่มนักเรียน (Teams) จัดนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน โดยแบ่งแบบความสามารถทางการเรียน เพศ สัญชาติ หรือเชื้อชาติ การแบ่งกลุ่มลักษณะนี้จุดประสงค์หลักก็เพื่อการเรียนรู้และให้นักเรียนมีความรู้สึกผูกพันซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีการนับถือตนเองและการยอมรับต่อกัน
3. การทดสอบ (Quizzes) หลังจากทีครูได้เสนอบทเรียนไปแล้ว 1-2 คาบ จะทำการ

ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีโอกาสให้มีการปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบด้วยเหตุนี้ นักเรียนแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบต่อตัวเองในการรับรู้จากครูและเพื่อน

4. การให้คะแนนพัฒนารายบุคคล (Individual Improvement Scores) แนวคิดหลักของการให้คะแนนแบบนี้ก็เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ หรือเพื่อแสดงออกซึ่งความสามารถของตนเองให้ดีกว่าครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนก็สามารถทำคะแนนสูงสุดให้กลุ่มของตนได้ ด้วยวิธีนี้นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคิดมาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง

5. ตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) การที่กลุ่มจะได้รับรางวัลก็ต่อเมื่อกลุ่มนั้น ได้รับความสำเร็จเหนือกลุ่มอื่นซึ่งจะตัดสินด้วยคะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแล้วนำมาคิดเป็นคะแนนพัฒนามาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

สรไกร วชรบุรี (2549) อ้างใน วันวันวิสาข ศรีวิไล (2556, หน้า 70-71) ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอนร่วมมือกันเรียนรู้ระยะเริ่มแรก STAD มีส่วนประกอบสำคัญ 5 ประการด้วยกัน คือ

1. การสอนบทเรียนต่อชั้นเรียน ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาของบทเรียนให้กับผู้เรียนทั้งชั้น ซึ่งจะใช้เทคนิควิธีการเสนอหรือสอนรูปแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียน การตัดสินใจของผู้สอนเป็นสิ่งสำคัญ บทเรียนดังกล่าวต้องสัมพันธ์และเชื่อมโยงกับการเรียนหรือกิจกรรมที่จะต้องทำเป็นกลุ่มในขั้นต่อไปด้วย

2. การศึกษาในกลุ่มย่อย กลุ่มย่อยจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-6 คน ซึ่งสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะความสามารถทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ ผู้เรียนจะแยกศึกษาใบตรงาน บัตรกิจกรรมหรือใบงานที่ผู้สอนกำหนด โดยกิจกรรมส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของการตอบประเด็นคำถาม การอภิปราย การแก้ปัญหาร่วมกัน การแก้ไขความเข้าใจคลาดเคลื่อนของเพื่อนร่วมทีม ซึ่งความร่วมมือร่วมใจของกลุ่มมีความสำคัญที่สุดหน้าที่สำคัญของกลุ่มอีกประการหนึ่งคือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมจะทำแบบทดสอบให้ได้สูงกว่าคะแนนฐานของตนเอง สมาชิกในกลุ่มทุกกลุ่มจะต้องทำคะแนนให้ได้ดีที่สุดเพื่อกลุ่มของตน ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะต้องติวและสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี

3. การทดสอบย่อย หลังจากเรียนจบหัวข้อย่อย ผู้เรียนจะได้รับการทดสอบ โดยไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน

4. คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม ถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ครั้งก่อนหรือคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ

ที่คล้ายคลึงกัน คะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนสำหรับกลุ่มขึ้นอยู่กับปริมาณการเพิ่มขึ้นของคะแนนตนเอง เมื่อเทียบจากคะแนนฐาน

5. การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ กลุ่มที่บรรลุเป้าหมายจะได้รางวัล จะถูกกำหนดไว้ คือ จะได้รับรางวัลเมื่อกลุ่มมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่มเกินเกณฑ์ที่กำหนด

จากที่ได้กล่าวมา สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์ หรือ STAD มีอยู่ 5 ประการ คือ 1) การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสอนต่อชั้นเรียน โดยผู้สอน 2) การศึกษาในกลุ่มย่อย เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มให้เรียนรู้กับเพื่อน 3) การทดสอบ เป็นการทดสอบย่อยรายบุคคลไม่มีการช่วยเหลือกัน 4) การให้คะแนนการพัฒนาการ เป็นการนำคะแนนที่สอบได้มาเทียบกับคะแนนเฉลี่ยครั้งก่อน และ 5) การให้รางวัล เมื่อกลุ่มที่ได้รับความสำเร็จเหนือกลุ่มอื่นจะได้รับรางวัล ซึ่งผู้วิจัยจะนำองค์ประกอบทั้ง 5 ประการ มาปรับปรุงให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนการสอนชีววิทยา ลักษณะผู้เรียนและเวลาในการเรียนการสอน

8.2 ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

สลาวิน (Slavin, 1995, pp. 73-75, อ้างใน พัชรินทร์ ศรีพล, 2556, หน้า 47-48) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์ สรุปได้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้ประกอบด้วยเทคนิค 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ การเตรียมการสอน และกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นการเตรียมการสอน (Preparation)

1. วัสดุและเอกสารประกอบการสอน (Materials) การเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์ สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นตามหลักสูตร โดยเฉพาะเนื้อหาที่ทางมหาวิทยาลัย จอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins University) เป็นผู้สร้างขึ้นหรือเนื้อหาที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง ซึ่งไม่ใช่เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก โดยทำเอกสารประกอบการสอน หรือใบงานเป็นชุด (Worksheet) กระจายคำตอบและข้อทดสอบย่อย สำหรับเนื้อหาที่จะสอนแต่ละบท ซึ่งแต่ละหน่วยจะใช้กิจกรรมการเรียนการสอน 3-5 วัน

2. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม (Assigning Students to Teams) การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มในการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์นี้ ใช้การแบ่งกลุ่มของความสามารถทางการเรียนเป็นเกณฑ์ โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ถ้ามีสมาชิก 4 คน จะประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน และถ้ามีสมาชิก 5 คน จะมีนักเรียนปานกลางเพิ่มอีก 1 คน ไม่ควรให้นักเรียนเข้ากลุ่มกันเองเพราะนักเรียนจะเลือกคนที่มีความคล้ายคลึงกับตนเอง เมื่อจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแล้ว ให้นักเรียนเขียนชื่อสมาชิกลงในบัตร

สำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มเพื่อเก็บไว้ที่ครู หลังจากนั้นทำการกำหนดคะแนนพื้นฐาน โดยได้จากการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้ง หรืออาจจะใช้เกรดที่ได้ในปลายภาคเรียนที่ผ่านมา

ข้อควรปฏิบัติในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม มีดังต่อไปนี้

1. จัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับการเรียนเป็นทีม ให้แต่ละกลุ่ม
2. จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด ข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้จากคะแนนการทดสอบซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่ดีที่สุด หรืออาจจะใช้คะแนนจากผลการเรียนที่ผ่านมา หรือบางครั้งใช้วิจารณญาณของตนเองก็ได้
3. พิจารณาจำนวนกลุ่มในชั้นเรียน ซึ่งในแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คน การกำหนดว่าจะมีจำนวนกลุ่มกี่กลุ่มนั้นให้เอา 4 ไปหาร จำนวนนักเรียนทั้งหมดถ้าหากหารด้วย 4 ไม่ลงตัวก็จะมีบางกลุ่มที่มีสมาชิกมากกว่า 4 คน เช่น ถ้ามีนักเรียนในห้องเรียน 34 คน ก็จะมี 8 กลุ่ม ที่มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน ส่วนอีก 2 กลุ่ม จะมีสมาชิก 5 คน อย่างนี้เป็นต้น
4. การจัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรจัดให้มีสมาชิกสมดุลกันมีระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนทั้งสูง ปานกลาง และต่ำ ของแต่ละทีมเท่า ๆ กัน
5. ให้นักเรียนเขียนชื่อสมาชิกในบัตรสำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มเพื่อเก็บไว้ที่ครู
6. การกำหนดคะแนนพื้นฐาน คะแนนพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนทดสอบของนักเรียนครั้งก่อน ๆ เช่น ถ้าครูเริ่มใช้กิจกรรมนี้ใหม่ ๆ อาจจะให้มีการทดสอบก่อน 3 ครั้ง หรือ มากกว่านั้น แล้วใช้คะแนน เฉลี่ยจากการทดสอบนั้นมาเป็นคะแนนพื้นฐาน นอกจากนี้ครูอาจจะใช้เกรดที่นักเรียนได้ในปลายภาคเรียนที่ผ่านมา เป็นคะแนนพื้นฐานดังที่แสดงไว้ตามตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 แสดงการกำหนดคะแนนพื้นฐานเริ่มแรก โดยใช้ผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมาจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (Slavin, 1995, p. 77, อ้างถึงใน พัชรินทร์ ศรีพล, 2556, หน้า 49)

ผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมา	คะแนนพื้นฐานเริ่มแรก
A	90
A-/B+	85
B	80
B-/C+	75
C	70
C-/D+	65
D	60
F	55

ขั้นการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Schedule of Activities)

การเรียนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์นั้น ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครบวงจร ซึ่ง สลาบิน (Slavin, 1995, pp. 75-80, อ้างใน พัชรินทร์ ศรีพล, 2556, หน้า 49-52) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนไว้ 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นของการสอน (Teach) ใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ ในการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่งโดยดำเนินการตามแผนการสอน และในการนำเสนอบทเรียนของครู ควรจะครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) การพัฒนา (Development) และการฝึกโดยให้แนวปฏิบัติ (Guided Practice) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ คือ

1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) เป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียนให้อยากรู้อยากเห็นครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเรื่องที่จะเรียนว่าคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนด้วยการสาธิตหรือยกปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงหรือบททวนสั้น ๆ เกี่ยวกับทักษะหรือข้อมูลที่นักเรียนควรรู้อยู่แล้ว

1.2 การพัฒนาการ (Development) เป็นขั้นตอนในการดำเนินการสอนของครู ซึ่งครูอาจจะปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

1.2.1 ทดสอบโดยวัดตามจุดประสงค์เน้นที่ความหมายในการเรียนไม่ใช่จำ

1.2.2 ทำให้นักเรียนเห็นทักษะที่จะเกิดโดยอุปกรณ์หรือสื่อที่เห็นชัดเจน

1.2.3 ประเมินความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ โดยการใช้คำถาม

1.2.4 อธิบายคำตอบว่าทำไมถึงถูกต้อง และไม่ถูกต้องหรือผิด ยกเว้นกรณีที่เห็นชัดเจนแล้ว

1.2.5 เสนอโน้ตสั้นต่อไปแก่นักเรียนเข้าใจแนวคิดหลักของเรื่องที่สอนแล้ว

1.2.6 กำหนดกรอบให้อยู่ในเรื่องที่กำลังสอน ด้วยการจัดสิ่งแทรกซ้อนต่าง ๆ หรือโดยการถามคำถามต่าง ๆ และนำเสนอบทเรียนให้จบอย่างรวดเร็ว

1.3 การชี้แนะแนวทางในการปฏิบัติ (Guided Practice) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เริ่มมีการฝึกคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอ โดยการแนะแนวทางให้เพื่อให้ผู้เรียนได้เริ่มมีการฝึกคิดแก้ปัญหาถือว่าเป็นขั้นของการฝึกฝนเริ่มต้น อาจทำได้ดังนี้

1.3.1 ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันแก้ปัญหาหรือหาคำตอบสำหรับคำถามนั้น ๆ

1.3.2 สุ่มนักเรียนเพื่อตอบคำถาม ซึ่งวิธีนี้จะทำให้นักเรียนทุกคนเตรียมการตอบคำถามไว้

1.3.3 ไม่ควรให้งานที่ใช้เวลานาน อาจให้นักเรียนแก้ปัญหา 1-2 ข้อ ให้นักเรียนยกตัวอย่างหรือให้เตรียมคำถาม 1-2 ข้อ แล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ

1.4 ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team study) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หนึ่ง ๆ ในเวลาประมาณ 1-2 คาบ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เอกสารที่ใช้คือ ใบงาน และกระดาษคำตอบอย่างละ 2 ชุด สำหรับในแต่ละกลุ่ม ในขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มจะต้องเรียนรู้เนื้อหานั้น ๆ ให้เข้าใจ และช่วยกันทำงานในคาบแรกของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงแนวทางในที่ทำงานร่วมกันและเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียนเป็นกลุ่ม ดังนี้

1.4.1 นักเรียนทุกคนต้องรับผิดชอบในการทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนให้กระจ่าง

1.4.2 นักเรียนจะเสร็จสิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหานั้น ๆ เข้าใจเป็นอย่างดี

1.4.3 นักเรียนควรจะขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มก่อนที่ครูจะถาม

1.4.4 นักเรียนควรปรึกษาพูดคุยกันเบา ๆ ครูอาจเสนอให้นักเรียนเพิ่มเติมกฎเกณฑ์ของกลุ่มได้ ถ้านักเรียนต้องการ จากนั้นให้ดำเนินกิจการตามลำดับ ดังนี้

1.4.4.1 เคลื่อนย้ายโต๊ะ ไปรวมกันเป็นกลุ่ม

1.4.4.2 ให้เวลาประมาณ 10 นาที ในการตั้งชื่อกลุ่ม

1.4.4.3 แจกใบงานและบัตรเฉลยคำตอบให้แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 ชุด

1.4.4.4 แนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเป็นคู่หรือ 3 คน ถ้าเป็นคำถามที่เป็นการคำนวณหรือคำถามที่มีคำตอบยาว ๆ ให้นักเรียนพยายามทำด้วยตนเอง แล้วนำคำตอบมาเปรียบเทียบกัน ถ้าเป็นการตอบคำถามสั้น ๆ สมาชิกอาจเปลี่ยนกันถามตอบในคู่ของตน หากมีใครไม่เข้าใจสมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบในการอธิบายให้เพื่อนฟังจนกว่าจะเข้าใจ ถ้าเป็นโจทย์สั้น ๆ ก็จะทำทดสอบกับคู่ของตนด้วยการตอบคำถาม

1.4.4.5 เน้นให้นักเรียนเข้าใจว่าพวกเขาจะเรียนจบเนื้อหาที่ต่อเมื่อเมื่อแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มสามารถทำแบบทดสอบได้ 100%

1.4.4.6 ต้องให้นักเรียนเข้าใจว่า ใบงานใช้สำหรับศึกษาไม่ได้มีไว้เพียงเพื่อให้นักเรียนเติมเฉพาะคำตอบลงไปหรือให้ถือไว้เท่านั้น ดังนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องมีกระดาษคำตอบเพื่อเอาไว้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและของสมาชิกในขณะที่เรียน

1.4.4.7 ให้ผู้เรียนอธิบายวิธีการหาคำตอบด้วยแทนที่จะเป็นเพียงการตรวจคำตอบว่าถูกหรือผิดเท่านั้น

1.4.4.8 เตือนให้นักเรียนเข้าใจว่า ถ้าเขามีปัญหาเขาจะต้องถามเพื่อนร่วมกลุ่มก่อนที่จะถามครูผู้สอน

1.4.4.9 นักเรียนกำลังทำงานในกลุ่มอยู่นั้นครูต้องเดินวนตามกลุ่มต่าง ๆ และคอยให้คำชมในกลุ่มที่ทำงานดีหรืออาจจะเข้าไปนั่งสังเกตหรือฟังการอภิปรายตามกลุ่มต่าง ๆ ก็ได้

3. ขั้นการทดสอบ (Test) การทดสอบจะใช้เวลา ½ - 1 คาบ เป็นการทดสอบรายบุคคลในการทดสอบครูควรจะให้เวลาในการทำข้อสอบอย่างเพียงพอและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบเพราะต้องการให้นักเรียนแสดงให้เห็นว่าตนเรียนรู้อะไรบ้างจากบทเรียนนี้ ในขณะที่ทำการสอบนักเรียนจะต้องแยกโต๊ะจากกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จครูอาจให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกระดาษคำตอบของนักเรียน ไปตรวจเองหลังจากนักเรียนสอบเสร็จและจะต้องพยายามตรวจให้เสร็จเพื่อจะได้แจ้งผลให้นักเรียนทราบในคาบต่อไป

4. ขั้นการตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่มมีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นถึงคะแนนของแต่ละกลุ่มที่มีการเพิ่มขึ้น (Figuring Individual and Team Scores) ทันททีที่ผู้สอนคำนวณคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนเสร็จ ก็จะติดประกาศเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นถึงคะแนนของแต่ละบุคคลที่มีการเพิ่มขึ้น และจัดทำคะแนนกลุ่มมีการให้รางวัลหรือใบประกาศนียบัตรชมเชยให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนสูง ๆ ถ้าเป็นไปได้ครูควรบอกคะแนนในคาบถัดไปหลังจากการสอบ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงกันระหว่างการทำคะแนนให้ดีที่สุดกับการตระหนักถึงความสำเร็จและได้รับรางวัล ซึ่งเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

การจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ครูจะต้องเตรียม (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545, หน้า 65-69 อ้างถึงใน มานัส จันทร์อยู่, 2556, หน้า 18-22)

1. วัสดุการสอนครูต้องเตรียมวัสดุการสอนที่ใช้ในการทำงานกลุ่มประกอบด้วยบัตรเนื้อหาบัตรกิจกรรมและบัตรเฉลยรวมทั้งข้อทดสอบสำหรับทดสอบนักเรียนแต่ละคนหลังจากเรียนบทเรียนแต่ละหน่วยแล้ว

2. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คนซึ่งมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน กล่าวคือในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2 คน นักเรียนที่เรียนอ่อน 2 คน ถ้าเป็นไปได้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศด้วย เช่น ประกอบด้วยชาย 2 คน และหญิง 2 คนวิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มอาจทำได้ดังนี้

2.1 จัดลำดับนักเรียนในชั้นจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุดโดยยึดตามผลการเรียนที่ผ่านมาซึ่งอาจจะเป็นคะแนนจากแบบทดสอบหรือการพิจารณาตัดสินใจของครูเองเป็นส่วนประกอบครูอาจจะต้องลำบากใจในการจัดลำดับแต่พยายามให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.2 หาจำนวนกลุ่มทั้งหมดว่ามีกี่กลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิกประมาณ 4 คน ฉะนั้นจำนวนทั้งหมดจะมีกี่กลุ่มหาได้จากการหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วย 4 ผลหาร ก็คือจำนวนกลุ่มทั้งหมดถ้าหารไม่ลงตัวอนุโลมให้บางกลุ่มมีสมาชิก 5 คน เช่นถ้ามีนักเรียนในห้องทั้งหมด 32 คน ถ้าแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มละ 4 คน จะได้ทั้งหมด 8 กลุ่มพอดี

2.3 กำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อให้ได้กลุ่มที่สมดุลกันตามประเด็นต่อไปนี้

2.3.1 แต่ละกลุ่มต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนจากเรียนเก่งเรียนปานกลางเรียนอ่อน

2.3.2 ระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยของทุกกลุ่มจะต้องใกล้เคียงกันซึ่งอาจทำได้ดังนี้ให้ชื่อทั้ง 8 กลุ่ม (กรณีมีนักเรียน 32 คนด้วยตัวอักษร A-H จากนั้นจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งสุดให้เข้าอยู่ในกลุ่ม A ไปลงไปเรื่อย ๆ จนถึง H คนที่ 8 จะอยู่กลุ่ม H จากนั้นเริ่มใหม่ไล่ย้อนกลับคือให้คนที่ 9 อยู่ในกลุ่ม H ไล่ไปเรื่อย ๆ คนที่ 10 จะอยู่ในกลุ่ม G ทำซ้ำแบบเดิมจนถึงนักเรียนที่เรียนอ่อนที่สุดซึ่งจะได้นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถคือเรียนเก่ง : เรียนปานกลาง : เรียนอ่อน)

บทบาทของผู้เรียน

1. รับรู้เป้าหมายการทำงานของกลุ่มและร่วมกันวางแผนขั้นตอนกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างชัดเจน

4. การคะแนนฐานของนักเรียน (Best Scores) คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคนอาจได้มาจากคะแนนสอบก่อนเรียนหรือคะแนนผลการเรียนจากภาคเรียนที่ผ่านมาหรือปีการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งต้องทำการเฉลี่ยคะแนนของทั้งปีดังนี้

เด็กหญิงปราณีสอบวิชาวิทยาศาสตร์เมื่อปีการศึกษาที่ผ่านมาได้คะแนนดังนี้

ภาคเรียนที่ 1 ได้ 90 คะแนน

ภาคเรียนที่ 2 ได้ 86 คะแนน

รวม 176 คะแนน

คะแนนฐานของเด็กหญิงปราณี คือ 88 คะแนน

คะแนนฐานจะเปลี่ยนไปทุกครั้งเมื่อทำการทดสอบย่อย โดยจะนำคะแนนที่สอบได้ครั้งที่แล้วเป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป

5. การคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนแต่ละทีม คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีมคิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการทดสอบย่อยกับคะแนนฐานซึ่งมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2-5 เกณฑ์การคิดคำนวณคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เทคนิค STAD

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
1. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 0
2. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 10
3. ได้คะแนนสูงหรือเท่ากับคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 20
4. ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 30
5. ได้คะแนนเต็ม	คะแนนความก้าวหน้า 30

รวมคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนแล้วนำมาบวกกันทั้งกลุ่ม จากนั้นหาค่าเฉลี่ย เป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มและกลุ่มที่จะได้รับการยกย่องหรือได้รางวัลต้องมีคะแนนตามเกณฑ์ ดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 เกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เทคนิค STAD

คะแนนเฉลี่ยของทีม	ตัดสินอยู่ในระดับ
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 15-19	จัดอยู่ในระดับเก่ง (Good Team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 20-24	จัดอยู่ในระดับเก่งมาก (Great Team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 25 ขึ้นไป	จัดอยู่ในระดับยอดเยี่ยม (Super Team)

จากขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีขั้นตอนการสอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน ครูจะต้องมีการเตรียมใบความรู้หรือใบงาน กิจกรรมต่าง ๆ ให้พร้อมเป็นชุด สำหรับการทำงานกลุ่ม และครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยนำผลการเรียนมาจัดเรียงลำดับ ผลการเรียนอาจจะได้มาจากการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้ง หรือ ผลการเรียนของเทอมที่ผ่านมา เมื่อจัดเรียงลำดับเสร็จ ให้จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยในกลุ่มต้องประกอบด้วยนักเรียนเก่ง กลาง และอ่อน ซึ่งจำนวนสมาชิกในกลุ่มมาจากการนำจำนวนนักเรียนทั้งหมด หารด้วย 4 เหลือเศษเท่าไร จึงมีสมาชิกบางกลุ่มเป็น 5 คน ตามจำนวนที่เหลือเศษ และครูต้องแจกกระดาษให้นักเรียนเขียนชื่อสมาชิกและตั้งชื่อกลุ่มเก็บไว้ที่ครู และต้องเตรียมใบสรุปคะแนนกลุ่ม

2. ขั้นดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนการนำเข้าสู่วิธีเรียน ขั้นเรียนเป็นกลุ่ม ขั้นทดสอบ
ขั้นคำนวณคะแนน และขั้นการให้รางวัล

2.1 ขั้นนำเข้าสู่วิธีเรียน เป็นขั้นตอนการเร้าใจนักเรียน ให้สนใจอยากเรียนรู้ โดยครูต้องมีการถามนักเรียนบ่อย จากการสุ่มถาม พร้อมอธิบายคำตอบถึงสาเหตุที่ผิดหรือถูก ตรวจสอบความเข้าใจนักเรียน

2.2 ขั้นเรียนเป็นกลุ่ม เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้เรียนและทำงานร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม มีความช่วยเหลือกัน ฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกแก้ปัญหา มีการช่วยเหลือกัน และฝึกทักษะทางสังคม และครูต้องเดินวนตรวจดูการทำงานของกลุ่ม แนะนำให้ทำงานเป็นกลุ่ม มีการให้คำชมเชยกลุ่มที่ทำได้ดี และสมาชิกในกลุ่มที่ทำงานได้ดีหรือมีพัฒนาการที่ดีขึ้น แนะนำให้เพื่อนสมาชิกอธิบายการทำงาน เนื้อหาและการหาคำตอบพร้อมบอกเหตุผล

2.3 ขั้นทดสอบ ครูให้นักเรียนทำทดสอบเป็นรายบุคคล ไม่เปิดโอกาสให้ซักถามเพื่อน ให้เวลาในการทดสอบอย่างเพียงพอ เมื่อเสร็จครูอาจจะให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกันตรวจ หรือ

ให้เพื่อนในกลุ่มช่วยตรวจ หรือ ครูเป็นผู้ตรวจเองแต่ต้องตรวจแล้วแจ้งนักเรียนให้ทราบภายในคาบต่อไปเพื่อแจ้งผลป้อนกลับ ครูจะต้องเตรียมใบสรุปคะแนน

2.4 ขั้นทำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำเร็จ แจ้งคะแนนนักเรียนทราบ และนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานที่มาจากทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งของเรื่องที่เรียน ไปแล้ว ให้นักเรียนทราบถึงคะแนนความก้าวหน้าเมื่อนำคะแนนที่สอบได้มาเทียบกับคะแนนฐาน

2.5 ขั้นให้รางวัล โดยการนำคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล มาจัดทำเป็นคะแนนกลุ่ม ให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

จากที่กล่าวมาข้างต้น การสอนแบบร่วมมือ ช่วยให้นักเรียนในกลุ่มมีการช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม และภายในกลุ่มมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นักเรียนเก่งช่วยอธิบายให้นักเรียนที่อ่อนกว่าเข้าใจในเนื้อหาได้ จึงสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้ทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สามารถพัฒนาทักษะการสื่อสาร ผู้วิจัยได้เลือกการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เนื่องจาก STAD มีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง กลาง อ่อน นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า โดยการอธิบายให้นักเรียนอ่อนเข้าใจ ทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในกลุ่ม เกิดทักษะการสื่อสาร เรียนรู้การทำงานร่วมกันและอยู่ร่วมกัน ทำให้ทุกคนมีการพัฒนาตนเองเป็นรายบุคคลเพราะความสำเร็จของสมาชิกคือความสำเร็จของกลุ่ม จึงทำให้ทุกคนมีโอภาสพัฒนาศักยภาพได้ และเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์และทักษะการสื่อสารสูงขึ้นได้

4.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมาย

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 122) นิยามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ ความเข้าใจทักษะและสมรรถภาพทางสมองของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้การศึกษา ค้นคว้า อบรมการสั่งสอนหรือได้จากประสบการณ์ที่ได้รับจากทางโรงเรียนบ้านและแหล่งอื่น ๆ

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, หน้า 11) ได้กล่าวถึงความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือก็ต้องอาศัย ความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จทางการเรียนที่แสดงถึงความสามารถ ความรู้ ความเข้าใจ ต้องอาศัยทักษะซึ่ง ผู้วิจัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านพุทธิพิสัย

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556, หน้า 96) ได้กล่าวสรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้ความรู้ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กัน โดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบมีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ มี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง แบ่งออกเป็น แบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบทดสอบแบบปรนัย โดยผู้วิจัยได้ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย และสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารเป็นแบบอัตนัย

4.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 109-113) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการตามหลักของโคลพเฟอร์ (Kolpfer) วัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ มีรายละเอียดดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเรื่องต่าง ๆ ที่ได้

รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอ่านหนังสือ และการฟังคำบรรยาย เป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งเป็น 9 ประเภท

1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริงเดียว เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีอยู่แล้ว ในธรรมชาติสามารถสังเกตได้โดยตรง และทดลองได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง

1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติหรือมโนทัศน์ คือการนำความจริงเดียวหลายอันที่มีความ เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นรูปใหม่ ซึ่งเรียกว่า ความคิดรวบยอด

1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์

1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง

1.5 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ

1.6 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ

1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์

1.8 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์

1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ ความจำแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ คือ เป็นการ บรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์อื่น ๆ ได้

3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหา ความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไป ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยสามารถแก้ปัญหาได้อย่างได้ 3 ประเภท

4.1 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ในสาขาเดียวกัน

4.2 แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น ซึ่งเป็นปัญหาเดียวแต่เกี่ยวข้องกับ วิชาวิทยาศาสตร์ 2 สาขาขึ้นไป

4.3 แก้ปัญหาที่นอกเหนือจากเรื่องวิทยาศาสตร์ หมายถึงเรื่องเทคโนโลยี

บลูม (Bloom, 1965, p. 201 อ้างถึงใน วิภาณีย์ จิรชรัภักดิ์, 2554, หน้า 61) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ 6 ชั้น ดังนี้ คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำ ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว โดยตรง ในขั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้น ชั้นความรู้ ความจำ จึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหา นักเรียนได้ เรียนไป หรืออาจแปลความจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้น ที่สูงกว่าการท่องจำ ตามปกติอีกชั้นหนึ่ง
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียน ได้เรียนมาแล้ว ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ ดังนั้นในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อนจึงจะ นำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ
4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบ ย่อย ๆ เหล่านี้ เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึง การแยกแยะ หาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านี้ ตลอดจนหลัก สำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้ และต้อง เข้าใจทั้งเนื้อหา และ โครงสร้างของบทเรียน
5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่ง ใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การ แก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเน้นพฤติกรรมสร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้างแนวคิด หรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้นการสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกชั้นหนึ่ง
6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะ เป็นคำ พุด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ใน ขั้นนี้ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของโคลฟเฟอร์ (Kolpfer) วัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์ของบลูม (Bloom) ประกอบด้วย ความรู้ความจำความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ

การประเมินค่า ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ของคลอฟเฟอร์ เนื่องจากสามารถวัดพฤติกรรมที่ผู้วิจัยศึกษาได้ครอบคลุมผลการเรียนรู้และการจัดการเรียนแบบ STAD ทั้งหมดแล้ว

5. ทักษะการสื่อสาร

5.1 ความหมายของทักษะการสื่อสาร

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542, หน้า 55 อ้างถึงใน อภิวัชรณ แก้วภูสี, 2556, หน้า 37) ได้ให้ความหมาย ของทักษะการสื่อสารไว้ว่า ทักษะการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียนเพื่อส่ง และรับข่าวสารข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ สรุป ความ ขยายความ และจัดระบบข้อมูลตลอดจนประยุกต์ ใช้ข่าวสารโดยเลือกวิธีหรือเครื่องมือในการสื่อสารได้เหมาะสมกับสถานการณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 152) ได้กล่าวถึง ทักษะการสื่อสาร หมายถึง การแสดงความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการนำแนวคิด หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน ด้วยการเขียน การอ่าน การพูดและการฟัง

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า ทักษะการสื่อสาร หมายถึง กระบวนการในการแสดง ความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความรู้ หรือการนำแนวคิดหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ด้วยการเขียน การอ่าน การพูด และการฟัง ซึ่งในงานวิจัยนี้ ทักษะการสื่อสาร คือ การแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้และ หลักการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการอ่านและการเขียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจเพราะด้านการอ่านและการเขียนเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้

5.2 ทฤษฎีทักษะการสื่อสาร

ทฤษฎี S – M – C – R เป็นทฤษฎีการสื่อสารที่สำคัญที่ใช้เป็นพื้นฐานในการวิจัย ซึ่งเป็น ทฤษฎีของเบอร์โลว์ โดยทฤษฎีนี้มีรากฐานมาจากการวิจัย ทฤษฎีทางสังคมศาสตร์ รหัสของทฤษฎี S – M – C – R คือ ผู้ส่งสาร สาร ช่องส่ง และผู้รับสาร (ทิวาวรรณ จินตะภาค, 2548, หน้า 23-24)

ผู้ส่งสารและผู้รับสาร (source - reciever) การสื่อสารจะ ได้ผลดี ผู้ส่งสารและผู้รับสาร ควรมีพื้นฐานร่วมกันเกี่ยวกับองค์ประกอบเหล่านี้

1. ทักษะในการสื่อสาร
2. ทักษะคิดต่อเรื่องราวที่สื่อสาร
3. ความรู้ทั่วไปและความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน
4. สังคม และวัฒนธรรมที่แวดล้อม

สาร (Message) หมายถึง สิ่งที่จะสื่อออกไปให้ผู้รับตามปกติ สารจะประกอบด้วย

1. เนื้อหา (Contele) คือ เนื้อหาหรือเรื่องราวที่จะสื่อลงไป
2. รหัส (Code) หมายถึง ภาษา ถ้อยคำ จำนวน รูปภาพหรือสัญลักษณ์อื่น ที่ใช้ในการ

สื่อสาร

3. สารปรุงแต่ง (Treatment) การจัดการทำงานกับเนื้อหาที่สื่อออกไป ได้แก่ การเลือกเนื้อหา การจัดลำดับเรื่อง และการเลือกรหัสที่ใช้

ช่องส่ง (Channel) หมายถึง ช่องทางที่สารจะสัมผัสกับผู้รับได้ จากประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น ผู้สื่อสารที่ผู้รับสัมผัสได้ทางตา โดยการเห็น รับสัมผัสได้ทางหู โดยการได้ยิน รับสัมผัสได้ทางลิ้น โดยการลิ้มรส เป็นต้น ในการเลือกช่องทางส่งสารให้ผู้รับนี้ ผู้ส่งสารจะต้องเลือก “สื่อ” (Media) ที่จะนำสารไปยังผู้รับให้เหมาะสมกับช่องทางด้วย เช่น ถ้าผู้สื่อเลือกส่งสารทางตา อาจใช้สื่อ ประเภท ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หนังสือ เป็นต้น

ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) คือ ผลสะท้อนกลับ ซึ่งเบอร์โบว์ ถือว่าสำคัญมาก เพราะเมื่อผู้รับมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารที่ผู้สื่อสื่อมาให้นั้น ปฏิกิริยาตอบสนองนี้จะย้อนมายังผู้สื่อสาร ซึ่งช่วยให้ผู้สื่อสารทราบว่า สารของตนได้ผลดีเลวเพียงใดเพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขในการสื่อสารครั้งต่อไป

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีทักษะการสื่อสารทฤษฎี S – M – C – R เป็นทฤษฎีของเบอร์โลว์ ซึ่งใช้เป็นพื้นฐานในการวิจัย ประกอบด้วย 4 ประการ

1. ผู้ส่งสาร จะต้องมิตักษะการสื่อสาร ทักษะที่ดีเกี่ยวกับสาร ความรู้ทั่วไป สังคมและสิ่งแวดล้อม
2. สาร คือ เนื้อหาที่สื่อออกไปโดยใช้ภาษา รูปภาพ ถ้อยคำ โดยสารมีการปรุงแต่ง คือ เลือกเนื้อหา เรียงลำดับ
3. ช่องส่ง คือ ช่องทางที่ทำให้ผู้รับสารได้สัมผัสสาร ได้แก่ การได้ยิน การได้เห็น การได้สัมผัส เป็นต้น
4. ผู้รับสาร ต้องมีลักษณะแบบผู้ส่งสารนั้น คือต้องมีทักษะการสื่อสาร ทักษะที่ดีเกี่ยวกับสาร ความรู้ทั่วไป สังคมและสิ่งแวดล้อม

5.3 องค์ประกอบของการสื่อสาร

กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 23-24) กล่าวว่า การถ่ายทอดการข่าวสารหรือการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นหรือข้อมูลในการสื่อสาร จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีต้นทางของการถ่ายทอดหรือเรียกว่า “ผู้ส่ง ” ได้รับทราบข่าวสารต่าง ๆ ในการผ่านสื่อไปยังจุดหมายปลายทางหรือเรียกว่า “ผู้รับ ” ได้รับ ทราบข่าวสารต่าง ๆ ในการผ่านสื่อไปยังจุดหมายปลายทางหรือเรียกว่า “ผู้รับ ”

ได้รับทราบข่าวสาร นั้นรวมกัน จากหลักการนี้จึงเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้การสื่อสารเกิดขึ้นได้ ดังต่อไปนี้

1. ผู้ส่ง ผู้สื่อสาร หรือต้นแหล่งของการส่ง (Sender, Communicator or Source) เป็นแหล่งหรือผู้ที่นำข่าวสารเรื่องราว แนวความคิด ความรู้ ตลอดจนเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อส่งไปยังผู้รับ ซึ่งอาจเป็นบุคคลเดียว เป็นกลุ่มบุคคลหรือสถาบัน โดยอยู่ในลักษณะต่าง ๆ ได้หลายอย่าง เช่น ผู้อ่านข่าว ครู นักร้อง นักเขียน จิตรกร ฯลฯ เป็นผู้นำเนื้อหาเรื่องราวของข่าว บทความ ภาพมาเสนอแก่ผู้รับ เรียกว่า “ การเข้ารหัส ”
 2. เนื้อหาเรื่องราว ได้แก่ เนื้อหาของสารหรือเรื่องราวที่ส่งออกมา เช่น ความรู้ ความคิด ข่าวสาร บทเพลง ข้อเขียน เพื่อให้ผู้รับรับข่าวสารเหล่านั้น
 3. สื่อหรือช่องทางในการนำสาร หมายถึง ตัวกลางที่ถ่ายทอดแนวความคิด เหตุการณ์ เรื่องราวต่าง ๆ ที่ผู้ส่งต้องการให้ไปถึงผู้รับ สื่อที่ใช้กันมากที่สุดคือ “ ภาษาพูด ” ซึ่งใช้เสียงเป็นสื่อ เวลาเขียนหรืออ่านหนังสือสื่อที่ใช้ก็คือ “ ภาษาเขียน ” หรือถ้ามีการสื่อความหมายกับคนไปก็ใช้สื่อที่เป็นภาษามือ กิริยาท่าทางหรือการแสดงออกทางท่าทางหรือหน้าตา
 4. ผู้รับหรือกลุ่มเป้าหมาย (Receiver or Target Audience) ได้แก่ ผู้รับเนื้อหาเรื่องราวจากแหล่งหรือที่ผู้ส่งส่งมา ผู้รับนี้อาจเป็นบุคคล กลุ่มชนหรือสถาบันก็ได้ เมื่อรับเรื่องราวแล้วผู้รับก็ต้องมีการถอดรหัส (Decode) คือ การแปลข่าวสารนั้นให้เข้าใจ
 5. ผล (Effect) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้ส่งสารส่งเรื่องราวไปยังผู้รับ ผลที่เกิดขึ้นก็คือ การที่ผู้รับอาจมีความเข้าใจหรือไม่รู้เรื่อง ขอมริบหรือปฏิเสธ พอใจหรือโกรธ สิ่งเหล่านี้เป็นผลของการสื่อสาร และจะเป็นผลสืบเนื่องต่อไปว่าการสื่อสารนั้นจะสามารถบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทัศนคติของผู้รับ สื่อที่ใช้ และสถานการณ์ในการสื่อสารเป็นสำคัญด้วย
 6. ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่เกี่ยวเนื่องจากผลซึ่งผู้รับส่งกลับมายังผู้ส่งโดยผู้รับอาจแสดงอาการให้เห็น เช่น ง่วงนอน ประหม่อม ยิ้ม พยักหน้า สายหน้า การพูดโต้ตอบหรือการแสดงความคิดเห็น เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ส่งทราบว่า ผู้รับมีความพอใจหรือมีความเข้าใจในความหมายที่ส่งไปหรือไม่ ผลป้อนกลับนี้ก็คือข้อมูลย้อนกลับอันเกิดจากการตอบสนองของผู้รับที่ส่งกลับไปยังผู้ส่งคนอื่นนั่นเอง
- จากที่กล่าวมา องค์ประกอบของการสื่อสาร มีผู้ส่งสาร ผู้รับสาร เนื้อหา ช่องทางในการส่ง ผล และผลป้อนกลับ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ที่จะทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพ

5.4 กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ใช้ทักษะการสื่อสาร

การอ่าน

วัฒนะ บุญจับ (2541, หน้า 100) กล่าวว่า การอ่านคือการรับรู้ความหมายจากข้อความหรือถ้อยคำที่ตีพิมพ์หรือจารึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรให้ปรากฏหรือปรากฏในรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่สามารถแปลความหมายหรือตีความหมายได้

เสนีย์ แสงดี (2545, หน้า 56 อ้างถึงใน อภิวรรณ แก้วภูสี, 2556, หน้า 43) กล่าวถึง การอ่านอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจ เนื้อหา สารสาระ การตีความ การสรุปความ การขยายความ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ตามที่ตนตั้งประเด็นหรือตั้งจุดประสงค์ไว้ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การอ่าน คือ เป็นกระบวนการทางความคิดตีความหมายของสิ่งที่อ่าน สามารถที่จะเข้าใจสารที่อ่านตามจุดมุ่งหมายของผู้เขียน

ความเข้าใจในการอ่าน

ได้มีนักการศึกษา กล่าวถึงความเข้าใจในการอ่านไว้ดังนี้

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2518, หน้า 32 – 34 อ้างถึงใน มหิศร นันตโลहित, 2550, หน้า 18) แบ่งระดับความเข้าใจในการอ่านเป็น 3 ระดับ คือ

1. การอ่านเอาเรื่อง การอ่านในระดับนี้เป็นการอ่านออก อ่านได้ อ่านแล้วรู้เรื่องราวเรื่องอะไรเป็นอย่างไรเกี่ยวข้องกับใคร ในการอ่านแบบนี้ผู้อ่านใช้ความสามารถด้านความจำเป็นใหญ่
2. การอ่านตีความ คืออ่านแล้วแปลความตีความขยายความ ผู้อ่านต้องใช้ความสามารถนอกเหนือไปจากการอ่านเอาเรื่อง คือจำเรื่อง แปลความ ตีความ และขยายความได้เป็นการอ่านที่มีระดับสูงกว่าการอ่านเอาเรื่อง
3. การอ่านขั้นวิจารณ์ การอ่านระดับนี้ต้องใช้ความสามารถของสติปัญญาขั้นสูงสุด โดยอาศัยการอ่านระดับการอ่านเอาเรื่อง ใช้การแปลความเป็นพื้นฐานอาศัยประสบการณ์ของผู้อ่าน นำเอาความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่ามาช่วยในการตัดสินใจและวินิจฉัยเรื่องหรือข้อความที่อ่าน

จันทิมา พรหมโชติกุล (2526, หน้า 139) อธิบายว่าคำถามที่วัดพฤติกรรมการความเข้าใจ คือถามให้แปลความ ตีความ ขยายความหรือสร้างจินตนาการ และจับใจความสำคัญหรือสรุปสาระสำคัญของเรื่อง

ดังนั้น การอ่านมีระดับการอ่านให้เกิดความเข้าใจ คือ การอ่านเอาเรื่อง การอ่านตีความ และการอ่านขั้นวิจารณ์

สำหรับงานวิจัยนี้ การอ่าน คือ ความสามารถในการเข้าใจเรื่องที่อ่าน มีพฤติกรรมที่แสดงออก คือ แปลความ ตีความ และขยายความ เพราะ สามารถนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

การฟัง

สนิท ตั้งทวี (2531, หน้า 55-58) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การฟังเป็นทักษะทางภาษาที่สำคัญมากต่อการติดต่อสื่อสาร เป็นส่วนสำคัญต่อการคิดและการพูด การฟังช่วยให้เกิดความรู้และความรอบรู้ ในการฝึกทักษะการฟังมีด้วยกันอยู่หลายแบบเพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2543, หน้า 316-326) ได้อธิบายเกี่ยวกับทักษะการฟังสรุปว่า การฟังเป็นทักษะที่มีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ช่วยทำให้พัฒนาสมรรถภาพทางความคิดความรู้และสติปัญญาทำให้เรียนรู้และจดจำเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ในการพัฒนาสมรรถภาพการฟังให้นักเรียนฟังอย่างมีประสิทธิภาพ โดยฝึกให้นักเรียนฟังอย่างเข้าใจ จับประเด็น วิเคราะห์ ตีความ ประเมินคุณค่า และจดบันทึกได้ ซึ่งในการส่งเสริมการฟังส่วนหนึ่งคือให้ฝึกฟังสารประเภทความรู้โดยจับสาระสำคัญได้

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การฟัง หมายถึง เป็นการรับสารทั้งที่ผ่านารับรู้เสียง ซึ่งการฟังต้องทำความเข้าใจ จับประเด็น วิเคราะห์ ตีความ ประเมินคุณค่า และจดบันทึก ต้องฝึกฝนการพูด

ปรัชญา อากาศกุล และกรรณัณท์ รัตนแสนวงษ์ (2548, หน้า 13-26) ได้กล่าวถึงทักษะการพูดว่าเป็นการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความรู้สึก ประสบการณ์ และอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ฟังรับรู้และเข้าใจตรงกันตามจุดประสงค์ที่ผู้พูดวางไว้

กิติมา สุรสุนธิ (2548, หน้า 225) ได้กล่าวถึงการพูดสรุปได้ว่าการพูดเป็นสื่อพื้นฐานในการติดต่อสื่อสารของมนุษย์ที่จะสามารถถ่ายทอดความรู้สึนึกคิด ความต้องการ อารมณ์ ความรู้สึก ความคิดเห็นของตนเองให้ผู้อื่นได้รับทราบ เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์เรา ดังนั้นการสื่อสารด้วยคำพูดจึงเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารสิ่งต่าง ๆ ของบุคคล โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้าประกอบกัน ในการสื่อสาร ภาษาที่มนุษย์ใช้ในการติดต่อสื่อสารนั้นมี 2 ลักษณะ คือ ภาษาพูดและภาษาเขียน

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า การพูด เป็นการสื่อสารโดยใช้ถ้อยคำเพื่อการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความรู้ อารมณ์ ทักษะ ทักษะ ประสิทธิภาพ และอื่น ๆ จากผู้พูดไปยังผู้ฟัง จำเป็นต้องสร้าง บรรยากาศให้เหมาะสม ไม่เคร่งครัดเอื้อต่อการพูดของผู้เรียน

การเขียน

บันลือ พฤษะตะวัน (2533, หน้า 55) ได้สรุปว่า การเขียนเพื่อถ่ายทอดความรู้ความคิด ต่อสถานการณ์ต่างๆ

ปรัชญา อากาตุล และการุณันท์ รัตนแสนวงษ์ (2548, หน้า 29-66) ได้กล่าวถึงการเขียน สรุปได้ว่าการเขียนเป็นการแสดงออกเพื่อการติดต่อสื่อสารอย่างหนึ่ง โดยตัวอักษรเป็นสื่อเพื่อ แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความต้องการ ประสบการณ์ของตนให้ผู้อื่นได้ทราบ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การเขียน เป็นการสื่อสารของมนุษย์ที่ใช้ในการถ่ายทอด ความคิด ความรู้ ความต้องการ ความรู้สึก ประสบการณ์ให้คนอื่นรู้หนึ่งหรือให้ผู้อื่นรับทราบ โดยใช้การถ่ายทอดผ่านอักษร โดยผู้รับเกิดความเข้าใจ

จากที่กล่าวมากิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ทักษะการสื่อสาร เป็นการแสดงการ ถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารให้เกิดความเข้าใจ โดยการ ฟัง พูด อ่าน และเขียน

5.5 กิจกรรมสร้างเสริมความสามารถด้านการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 228-229 อ้างถึงใน อรพินท์ ต้นเมืองใจ, 2556, หน้า 62-63) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ว่า ความสามารถในการสื่อสารเป็นคุณลักษณะที่ต้องฝึกซ้ำ ๆ และสามารถฝึกทักษะในการสื่อสารได้ ดังนี้

1. การเล่าหรือพูดทางวิทยาศาสตร์ เป็นการให้ข้อมูลข่าวสาร และแนวคิดสำคัญทาง วิทยาศาสตร์ที่มีเหตุผล การเล่าหรือการเขียนสรุปเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่อ่านจากวารสาร หนังสือพิมพ์ หนังสือต่าง ๆ จากการดูโทรทัศน์หรือการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยครู มอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าแล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการฝึกทักษะ ในการ สื่อสารที่ดีวิธีหนึ่ง

2. การเขียนบันทึกสรุปการไปทัศนศึกษาหรือการศึกษาภาคสนาม ในโอกาสที่นักเรียน กลับมาจากทัศนศึกษาหรือศึกษาภาคสนามแล้ว ให้เขียนรายงานสรุปถึงความรู้ ความคิดในบางเรื่อง ที่ได้รับจากการไปทัศนศึกษาแต่ละครั้ง เช่น เมื่อพาไปชมสวนสัตว์เปิดที่เขาเขียว นักเรียนควรจะ สามารถเขียนบรรยายสรุปเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทั่วไปในบริเวณสวนสัตว์ ลักษณะนิสัยของสัตว์ ป่าบางชนิด รวมทั้งสภาพความเป็นอยู่ และข้อคิดเห็นที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมให้กับสัตว์ป่า เหล่านั้น หรือเมื่อ ไปศึกษาการบำบัดน้ำเสีย นักเรียนจะสามารถเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอน การบำบัดน้ำเสีย และอธิบายหลักการทำงานในแต่ละขั้นตอนได้ ซึ่งรูปแบบของรายงานอาจจะเป็น แบบปลายเปิด ส่วนการจัดกิจกรรมภาคสนามโดยปกติต้องมีแบบบันทึกการสังเกตเฉพาะเรื่องให้

นักเรียนได้บันทึกสิ่งที่สังเกตต่าง ๆ การศึกษาภาคสนามถือว่าเป็นการฝึกทักษะในการสื่อสารที่ดีวิธีหนึ่ง เช่น การศึกษาภาคสนามเกี่ยวกับระบบนิเวศชายฝั่ง เพื่อการสำรวจพันธุ์พืช สัตว์น้ำ สัตว์บก ลักษณะของดิน ความเข้มของแสง ระดับน้ำขึ้นลง ข้อมูลเหล่านี้อาจบันทึกโดยข้อความหรือภาพให้ได้รายละเอียดมากที่สุดเพื่อนำ มาเขียนสรุปหรือเล่าสู่กันฟัง

3. การเล่าหรือบันทึกสิ่งที่สังเกตในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง กิจกรรมในส่วนนี้อาจทำได้ เช่น ครูอาจให้นักเรียนผ่าผลไม้ 3 ชนิด เช่น ฝรั่ง มะละกอ แดง โม สังเกตและเขียนภาพแสดงลักษณะภายในพร้อมทั้งคำอธิบาย แล้วนำมาเล่าให้เพื่อนฟังเกี่ยวกับลักษณะภายในของผลไม้จากเปลือกนอกถึงภายใน และชี้ความแตกต่างของลักษณะภายในของผลไม้เหล่านั้น

4. การจัดแสดงผลงานหรือการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าหรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในกรณีที่ทำ โครงการวิทยาศาสตร์หรือโครงการอื่น ๆ ในการจัดแสดงผลงานนี้ นักเรียนจะได้มีโอกาสออกแบบการจัดแสดงผลงานรวมทั้งการจัดการเพื่อให้งานนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี นักเรียนจะต้องคัดเลือกส่วนที่สำคัญมานำเสนอในพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งควรมีทั้งข้อความโดยสรุปและตัวอย่างชิ้นงาน ในการนำเสนอควรใหม่ทั้งการเสนอด้วยวาจาและผลงาน นอกจากนี้กิจกรรมการทดลองในหลักสูตรสามารถใช้ฝึกทักษะในการนำเสนอผลงาน ทางวิทยาศาสตร์โดยให้นักเรียนฝึกเขียนสรุปการทดลองแล้วนำมาเล่าให้เพื่อนฟังก่อนที่จะเรียนครั้งต่อไป และถือว่าเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนไปด้วย ทั้งนี้อาจมอบหมายให้กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็นผู้เล่า

5. การพูดหรือการอภิปรายทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ใช้ฝึกทักษะในการสื่อสารได้วิธีหนึ่ง ให้นักเรียนช่วยกันระบุนเรื่องที่จะพูดหรืออภิปรายกำหนดให้นักเรียนขึ้นมาพูด หรืออภิปรายเป็นกลุ่มมีการปรึกษาหารือกัน ในประเด็นที่จะพูดและแบ่งกัน ไปอ่านและค้นคว้าหาข้อมูลมาประกอบในการพูดหรืออภิปราย ตัวอย่างเช่น การพูด หรืออภิปรายเรื่องราวในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การกำจัดขยะในบ้าน การป้องกันและรักษาป่า

6. การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ซึ่งพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งในด้านรู้จักข้อมูลที่ตรงตามจุดประสงค์ รู้จักเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เหมาะสม รู้จักประมวลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ รู้จักใช้การสื่อสารด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งในด้านค้นหาข้อมูลและหาความรู้ รู้จักนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมและทันสมัย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546, อ้างถึงใน ปาริชาติ ราชแก้ว, 2556, หน้า 53) สรุปว่า ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการสื่อสาร โดยใช้สถานการณ์ใกล้เคียงชีวิตจริง ฝึกให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึก การสื่อสารมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีการแสดงออกด้านภาษา ใช้เทคนิคการคิดระดมสมอง พูดอภิปราย ออกมาให้ผู้อื่นได้รับรู้ ตลอดจนเลือกกิจกรรมที่

ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมโดยในการปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาความสามารถในการรับรู้ข่าวสารข้อมูลจากการอ่าน ข่าว บทความ หรือรายงาน การฟังเทป บันทึกเสียงการสนทนาในชั้นเรียน รวมถึงการดูวีดิทัศน์ และส่งสารหรือข้อมูลย้อนกลับ โดยการเขียน หรือพูดตอบคำถาม อธิบาย การแสดงความคิดเห็น อย่างมีเหตุผล เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ส่งผลให้นักเรียนได้มีทักษะ และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญมากขึ้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนของวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมที่สามารถส่งเสริมทักษะการสื่อสารได้ ทั้งทางด้านการอ่าน การฟัง การพูด และการเขียน เช่น การอภิปรายการทดลอง การร่วมกันอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม เป็นต้น สำหรับในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกทักษะการสื่อสารทางด้านการอ่านและการเขียน เนื่องจากองค์ประกอบของการสื่อสารมีผู้ส่งสาร ผู้รับสาร สาร และช่องทางส่ง ทางด้านการอ่านและการฟังเป็นผู้รับสาร ส่วนการพูดและการเขียนเป็นผู้รับสาร ผู้วิจัยการเลือกทักษะด้านการอ่านและการเขียนเป็นตัวแทนของผู้รับสารและผู้ส่งสาร

5.6 การวัดทักษะการสื่อสาร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 13) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ด้านการสื่อสารสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน โดยมีการสื่อสารความรู้หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดเห็น แสดงออก ได้ดังนี้

1. ให้ความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้
2. พูดหรือเขียนในรูปแบบที่เหมาะสม ชัดเจน และมีเหตุผล
3. อธิบายหรือเขียนสรุปเรื่องราวการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
4. นำเสนอผลงานด้วยการบันทึก จัดแสดงผลงานหรือสาธิต
5. สื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

การวัดผลและประเมินผลทักษะการอ่าน

ฟินอคเชียโรและซาโกะ (Finocchiaro & Sako, 1983, pp. 97 - 98) อธิบายถึงแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลความเข้าใจในการอ่านว่ามีอยู่ 3 แบบ คือ

1. แบบทดสอบอัตนัย ได้แก่ แบบทดสอบความเรียง โดยให้ผู้เรียนตอบคำถามจากเรื่อง ที่อ่าน โดยเขียนคำตอบเป็นประโยคหรือข้อความยาว ๆ
2. แบบทดสอบปรนัย ได้แก่ แบบทดสอบ แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ และแบบเติมคำ

3. แบบทดสอบกึ่งปรนัย ได้แก่ แบบทดสอบที่ต้องการคำตอบสั้น ๆ ให้เติมหรือต่อให้สมบูรณ์ ให้คะแนนโดยผู้สอนหรือผู้ทดสอบที่มีความสามารถในการประเมิน

วิณา วิสเพ็ญ (2525, หน้า 296 - 299 อ้างถึงใน มหิศร นันตโลหิต, 2550, หน้า 26)

อธิบายว่าการวัดความเข้าใจในการอ่านแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. การแปลความ ได้แก่ การแปลจากของเดิมแบบหนึ่งให้เป็นอีกแบบหนึ่งซึ่งยังคงความหมายเดิมไว้ สมรรถภาพในการแปลขึ้นอยู่กับความรู้ที่มีอยู่และความสามารถที่จะถ่ายทอดความหมายของทุกส่วนทุกตอนในการสื่อสารนั้น

2. การตีความ ชั้นแรกของการตีความ จะเป็นการแปลความของแต่ละตอนเสียก่อนขั้นต่อไปจะเป็นการกลั่นเอาประเด็นสำคัญหรือย่อข้อความที่อ่านนั้น โดยมองดูเรื่องราวทั้งหมด มองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนแต่ละตอน แล้วลำดับความคิด นำมาสรุปให้สั้นลง แต่ยังคงความหมายเดิมไว้ การตีความจะรวมถึงการหยั่งความมุ่งหมาย ความเชื่อมั่นหรือคตินิยมของผู้แต่งบทความหรือคำประพันธ์ด้วย

3. การขยายความ ได้แก่ การขยายความคิดให้ลึกกว้างออกไปจากข้อเท็จจริงที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล สมรรถภาพด้านนี้จะรวมการตั้งหัวข้อเรื่องจากบทความที่กำหนดให้และสรุปสาระสำคัญของข้อความที่กล่าวมาแต่ต้นได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 150) ได้กล่าวถึง ความเข้าใจ ไว้ว่า ความสามารถด้านความรู้ความคิดในระดับพฤติกรรมที่แสดงออกด้วยการอธิบาย ชี้แจง แปลความ ตีความ ขยายความ เปรียบเทียบ แสดงความสัมพันธ์ จำแนก จัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิ หรือแผนภาพต่าง ๆ

จากคำกล่าวข้างต้น การวัดผลประเมินผลทักษะการอ่าน สามารถวัดได้จากแบบทดสอบสอบปรนัย อัตนัย และกึ่งปรนัย โดยในการวัดความเข้าใจด้านการอ่านวัดได้จาก การแปลความ ตีความ ขยายความ จับใจความสำคัญ ซึ่งผู้วิจัย สร้างแบบวัดทักษะด้านการอ่านเป็นการวัดความเข้าใจในการอ่าน พฤติกรรม แปลความ ตีความ ขยายความ

การวัดผลและประเมินผลทักษะการเขียน

จันทิมา พรหมโชติกุล และสุนันท์ สล โกสุม (2535, หน้า 236) กล่าวว่า การวัดผลทักษะการเขียนนั้นวิธีที่ดีที่สุดและตรงที่สุด คือ การใช้แบบทดสอบชนิดอัตนัย คือ ให้นักเรียนลงมือเขียนบรรยายจริง ๆ ข้อสอบจะประกอบด้วยคำถามที่มีจำนวนไม่มากนัก ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบเอง โดยรวบรวมความรู้ ความคิดแล้วแสดงออกเป็นภาษาเขียนอย่างถูกต้อง

การให้คะแนนการเขียน

สุนันท์ ศล โกสุม (2526, ภาคผนวกอ้างอิงใน มหิศร นันตโลहित, 2550, หน้า 69-70) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการเสนอเรื่อง การสื่อความ การขยายความ การลำดับความ รูปแบบการเขียนและการตั้งชื่อเรื่อง ดังนี้

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบทางการเขียนภาษาไทย

การเสนอเรื่อง หมายถึง การเขียนเรื่องที่มีขอบข่ายครอบคลุมและตรงกับจุดมุ่งหมายที่วิเคราะห์ได้จากเนื้อเรื่องที่กำหนดให้มีสาระที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริงและแสดงแง่คิดในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับชื่อเรื่องอย่างชัดเจนเสนอความคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ | ให้ 5 คะแนน |
| 2. เนื้อหาสอดคล้องกับชื่อเรื่องมีข้อมูลอ้างอิงสนับสนุน | ให้ 4 คะแนน |
| 3. เนื้อหาสาระข้อมูลถูกต้องตามข้อเท็จจริง | ให้ 3 คะแนน |
| 4. เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่ขาดความสนับสนุน | ให้ 2 คะแนน |
| 5. เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่สื่อความไม่ชัดเจน | ให้ 1 คะแนน |
| 6. เนื้อหาไม่สื่อความหมายไม่สอดคล้องกับเนื้อ | ให้ 0 คะแนน |

ใช้ภาษาสื่อความหมาย หมายถึง การใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักการเขียนภาษาไทย หมายถึง การใช้คำ ประโยค ความหมายของคำ ความหมายของประโยคได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| 1. ใช้ภาษาถูกต้องเกิน 80 % ของข้อความ | ให้ 5 คะแนน |
| 2. ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 70 - 79 % ของข้อความ | ให้ 4 คะแนน |
| 3. ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 60 - 69 % ของข้อความ | ให้ 3 คะแนน |
| 4. ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 50 - 59 % ของข้อความ | ให้ 2 คะแนน |
| 5. ใช้ภาษาผิดประมาณครึ่งหนึ่งของข้อความ | ให้ 1 คะแนน |
| 6. ใช้ภาษาผิดมากกว่าครึ่งหนึ่งของข้อความ | ให้ 0 คะแนน |

การขยายความ หมายถึง ความสามารถในการเขียนข้อความ อธิบายความหมายที่บอกทั้งเหตุและผล หรือคำอธิบายบริบทต่าง ๆ ในเชิงเหตุผล การยกตัวอย่าง อุปมาอุปมัยให้เห็นข้อเท็จจริงซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 1. มีการขยายความที่สอดคล้องกับเนื้อเรื่องมีอุปมาอุปมัยหรือการชี้แนะให้เหตุผลได้ | ให้ 3 คะแนน |
| 2. มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ | ให้ 2 คะแนน |

3. มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ผิดความหมาย ให้ 1 คะแนน

4. ไม่มีการขยายความ ให้ 0 คะแนน

การลำดับความหมาย หมายถึง การเรียบเรียงเนื้อหาในการเขียนให้ต่อเนื่องกันไม่สับสน มีข้อความของแต่ละส่วนสัมพันธ์กันตามลักษณะ โครงสร้างในการดำเนินเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1. การลำดับความเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ให้ 3 คะแนน

2. การลำดับความสับสนในบางตอน ให้ 2 คะแนน

3. การลำดับความสับสนแต่ยังอยู่ในกรอบของเนื้อเรื่อง ให้ 1 คะแนน

4. การลำดับสับสนและทำให้เข้าใจเรื่องผิด ให้ 0 คะแนน

รูปแบบการเขียน หมายถึง งานเขียนที่มีรูปแบบการเขียนที่ดี คือ มีบทนำ ส่วนเนื้อหา บทสรุป รวมทั้งหลายมือ และความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยของงานเขียน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1. รูปแบบสมบูรณ์งานเขียนเรียบร้อย ให้ 2 คะแนน

2. รูปแบบสมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย (รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนเรียบร้อย)

ให้ 1 คะแนน

3. รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย ให้ 0 คะแนน

การตั้งชื่อเรื่อง หมายถึง การนำแนวคิดของงานเขียนมาตั้งชื่อเรื่องให้หน้าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1. ชื่อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหาหน้าสนใจ ให้ 2 คะแนน

2. ชื่อเรื่องสอดคล้องกับเนื้อหา ให้ 1 คะแนน

3. ชื่อเรื่องไม่สอดคล้องกับเนื้อหา ให้ 0 คะแนน

จากคำกล่าวข้างต้น การวัดและประเมินผลทักษะการเขียน สามารถวัดได้จาก

แบบทดสอบอัตนัย โดยดูจากถูกต้องเหมาะสม การนำเสนอเรื่อง การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักการเขียน การขยายความ การเรียงลำดับความคิด ความสมบูรณ์ ถูกต้องของรูปแบบการเขียน และการตั้งชื่อเรื่อง

จากคำกล่าวของนักการศึกษา สามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร คือ ประเมินได้จากพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของผู้เรียน โดยมีการสื่อสารความรู้หรือแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ชัดเจน สามารถเขียนและพูด แสดงความคิดเห็น อธิบาย และตอบคำถาม ได้ถูกต้อง สมบูรณ์จากเรื่องที่อ่านและฟัง ซึ่งงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร คือ แบบทดสอบวัดด้านการอ่านและเขียน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น โดย

แบบทดสอบการอ่าน คือ แบบประเมินความเข้าใจจากเรื่องที่อ่าน แสดงพฤติกรรมทางด้านแปลความ ตีความ ขยายความ

แบบทดสอบการเขียน คือ แบบประเมินการเขียน แสดงความคิดเห็นถูกต้องเหมาะสม การนำเสนอเรื่อง การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักการเขียน การขยายความ การเรียงลำดับความคิด ความสมบูรณ์ ถูกต้องของรูปแบบการเขียน และปรับปรุงเกณฑ์ในการเขียน ดังนี้

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนทักษะด้านการเขียน

ด้านการเสนอเรื่อง การใช้ภาษาสื่อความหมาย การขยายความ การลำดับความ รูปแบบการเขียน โดยได้ให้คะแนนไว้ ดังนี้

1. การเสนอเรื่อง หมายถึง การเขียนเรื่องที่มีขอบข่ายครอบคลุมและตรงกับจุดมุ่งหมายที่วิเคราะห์ได้จากเนื้อเรื่องที่กำหนดให้มีสาระที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง และแสดงแง่คิดในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| 1.1 เนื้อหาสาระข้อมูลถูกต้องตามข้อเท็จจริงแสดงแง่คิด | ให้ 3 คะแนน |
| 1.2 เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่ขาดความสนับสนุน | ให้ 2 คะแนน |
| 1.3 เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่สื่อความไม่ชัดเจน | ให้ 1 คะแนน |
| 1.4 เนื้อหาไม่สื่อความหมายไม่สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง | ให้ 0 คะแนน |

2. ใช้ภาษาสื่อความหมาย หมายถึง การใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักการเขียนภาษาไทย หมายถึง การใช้คำ ประโยค ความหมายของคำ ความหมายของประโยค ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 2.1 ใช้ภาษาถูกต้องเกิน 90 % ของข้อความ | ให้ 3 คะแนน |
| 2.2 ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 70 – 89 % ของข้อความ | ให้ 2 คะแนน |
| 2.3 ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 50 – 69 % ของข้อความ | ให้ 1 คะแนน |
| 2.4 ใช้ภาษาผิดมากกว่าครึ่งหนึ่งของข้อความ | ให้ 0 คะแนน |

3. การขยายความ หมายถึง ความสามารถในการเขียนข้อความอธิบายความหมายที่บอกทั้งเหตุและผล หรือคำอธิบายบริบทต่าง ๆ ในเชิงเหตุผล การยกตัวอย่าง อุปมาอุปไมย ให้เห็นข้อเท็จจริง ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 3.1 มีการขยายความที่สอดคล้องกับเนื้อเรื่องมีอุปมาอุปไมยหรือการชี้แนะให้เหตุผลได้ถูกต้อง | ให้ 3 คะแนน |
| 3.2 มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ | ให้ 2 คะแนน |
| 3.3 มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ผิดความหมาย | ให้ 1 คะแนน |
| 3.4 ไม่มีการขยายความ | ให้ 0 คะแนน |

4. การลำดับความหมาย หมายถึง การเรียบเรียงเนื้อหาในการเขียนให้ต่อเนื่องกันไม่สับสน มีข้อความของแต่ละส่วนสัมพันธ์กันตามลักษณะ โครงสร้างในการดำเนินเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 4.1 การลำดับความเป็นไปอย่างต่อเนื่อง | ให้ 3 คะแนน |
| 4.2 การลำดับความสับสนในบางตอน | ให้ 2 คะแนน |
| 4.3 การลำดับความสับสนแต่ยังอยู่ในกรอบของเนื้อเรื่อง | ให้ 1 คะแนน |
| 4.4 การลำดับสับสนและทำให้เข้าใจเรื่องผิด | ให้ 0 คะแนน |

5. รูปแบบการเขียน หมายถึง งานเขียนที่มีรูปแบบการเขียนที่ดี คือ มีบทนำ ส่วนเนื้อหา บทสรุป รวมทั้งลายมือ และความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยของงานเขียน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 5.1 รูปแบบสมบูรณ์งานเขียนเรียบร้อย | ให้ 3 คะแนน |
| 5.2 รูปแบบสมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย (รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนเรียบร้อย) | ให้ 2 คะแนน |
| 5.3 รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย | ให้ 1 คะแนน |
| 5.4 ไม่มีงานเขียน | ให้ 0 คะแนน |

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมาย

กู๊ด (Good, 1973, p. 320 อ้างถึงใน วิไล รัตนพลทิ, 2548, หน้า 33) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ทำอยู่

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558, หน้า 123) ความพึงพอใจที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่อาจจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือ การแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความสนุกสนาน เพลิดเพลิน บรรณาณาที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก ความนึกคิด ความสนใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละบุคคลซึ่งมีแตกต่างกันตามความพอใจ มีทั้งด้านบวกและด้านลบ

6.2 ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจที่ได้รับการยอมรับและเชื่อถือที่สุด คือ ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Need) มีรายละเอียดดังนี้

มาสโลว์ได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจ (Maslow's General Theory of Human Motivation) ทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์มีข้อสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ 3 ประการ ดังนี้ (Maslow, 1970, p. 69 อ้างถึงใน ขจรศรี กัณฑ์มงคล, 2554, หน้า 33-34)

1. คนทุกคนมีความต้องการและความต้องการมีอยู่ตลอดเวลาและไม่มีสิ้นสุด
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของบุคคลจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญกล่าวคือเมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้ตอบสนอง

มาสโลว์ได้สรุปของการจูงใจไว้ว่าการจูงใจจะเป็นไปอย่างระเบียบตามลำดับความต้องการหรือ "Hierarchy of Need" ทฤษฎีของมาสโลว์จะมีลักษณะลำดับจากต่ำไปหาสูง 5 ชั้น (Maslow, 1970, pp. 16-22 อ้างถึงใน ขจรศรี กัณฑ์มงคล, 2554, หน้า 34)

- 3.1 ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Need) ความต้องการทางด้านร่างกายเป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอด
- 3.2 ความต้องการทางด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Need) ความต้องการความปลอดภัยจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากอันตรายต่าง ๆ ที่เกิดกับการดำรงชีวิต
- 3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonginess Need) ความต้องการทางด้านนี้จะเป็นความต้องการที่เกี่ยวกับการอยู่ร่วมกัน และการได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่นและความรู้สึกว่าตนเองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมเสมอ
- 3.4 ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นทางสังคม (Esteem or Status Need) คือ ความมั่นใจในตนเองในเรื่องความสามารถรู้ความสำคัญตนเองรวมทั้งความต้องการที่จะมีฐานะเด่นเป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น
- 3.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization or Self-realization) มนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการทั้ง 4 ชั้นอย่างครบถ้วน ความต้องการในขั้นนี้จะเกิดขึ้นและมักเป็นความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคนซึ่งต่างก็มีความนึกคิดใฝ่ฝันที่อยากได้รับความสำเร็จในสิ่งที่ตนคาดหวังไว้

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Need) 3 ประการดังนี้

1. ทุกคนมีสิ่งที่ต้องการและไม่มีที่หมดสิ้น

2. สิ่งที่ต้องการจะที่ยังไม่รับการตอบสนอง จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อไป
3. การเกิดพฤติกรรมจะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูง ได้แก่ ความต้องการทางร่างกายเพื่อความอยู่รอด ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการทางสังคม ความต้องการฐานะที่เด่นในสังคม และความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต

6.3 องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ

โรเจอร์ (Rogers, 1969, p. 105 อ้างถึงใน หนึ่งฤทัย ชูแก้ว, 2556, หน้า 86) ได้กล่าวถึงรูปแบบการศึกษาที่สามารถนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้แบบประสบการณ์ซึ่งโรเจอร์มีความเชื่อพื้นฐาน 6 ประการ ดังต่อไปนี้

1. มนุษย์มีศักยภาพตามธรรมชาติสำหรับการเรียนรู้เว้นแต่จะมีภาวะบางอย่างมาขัดขวางความต้องการของเขา
2. การบีบบังคับและขัดเยียด สิ่งสารพัดให้แก่เด็กในที่สุดเด็กแต่ละคนคงจะเหลือแต่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับตนเองเท่านั้น
3. การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในบุคลิกลักษณะของบุคคลจะเกิดขึ้นจากบรรยากาศที่สนับสนุนทางด้านอารมณ์มากกว่าการบังคับจากภายนอก
4. การเรียนรู้กระบวนการของการเรียนเป็นสิ่งที่มีประโยชน์กว่า เพราะเป็นการเปิดรับประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา
5. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนรับผิดชอบในขั้นตอนกระบวนการการเรียนรู้ นั้น นักเรียนต้องมีบทบาทสำคัญในการร่วมตัดสินใจตลอดกระบวนการของการศึกษา

บลูม (Bloom, 1976, pp. 142-149 อ้างถึงใน หนึ่งฤทัย ชูแก้ว, 2556, หน้า 86) ได้กล่าวว่ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้มี ดังนี้

1. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ด้วยวัสดุอุปกรณ์อาคารสถานที่ เป็นต้น
2. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับโอกาส เช่น โอกาสเกี่ยวกับการมีชื่อเสียง ความเด่น ความมีอำนาจ อิทธิพล
3. สิ่งที่จูงใจเกี่ยวกับสภาพวัสดุอุปกรณ์ความร่วมมือการได้รับบริการซึ่งอาจจะได้โดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว
4. ความสามารถของครูผู้สอนที่จะทำให้ความพึงพอใจแก่บุคคลโดยเปิดโอกาสให้เขาแสดงอุดมคติโดยเสรี เพื่อก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในฝีมือ
5. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงานที่มีสัมพันธ์อันมิตรกับบุคคล ภายในห้องความผูกพันกับสถาบันและการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในโรงเรียน

จากคำกล่าวข้างต้น สามารถสรุปองค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ ได้ 4 ประการ คือ

1. สักยภาพของผู้เรียนตามวัยและเพศ
2. สภาพแวดล้อม ที่ผู้เรียนอยู่ เช่น อาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการ

เรียนการสอน

3. กระบวนการจัดการเรียนการสอน ของผู้สอน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ได้รับประโยชน์และประสบการณ์จากการเรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประสบความสำเร็จ สร้างแรงจูงใจในการเรียน

4. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรม เกิดการสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน การรับผิดชอบ

6.4 องค์ประกอบความพึงพอใจในการเรียน

ไพฑูริย์ ลินลารัตน์ (2526 อ้างถึงใน อารมณ์ ใจเที่ยง, 2550, หน้า 6-7) กระบวนการสอน จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน จุดมุ่งหมาย (Objective) การจัดประสบการณ์การเรียน การสอน (Learning Experience) การประเมินผล (Evaluation)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ (2552) ได้กล่าวว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งต้องใช้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หรือการประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง องค์ประกอบทั้ง 3 จุดประสงค์ การเรียนการสอน การประเมินผล

สมจิต จันทร์ฉาย (2557, หน้า 9) กล่าวว่า องค์ประกอบการเรียนการสอน เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมิน ควรมีความสัมพันธ์ สอดคล้องกัน และเหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ

จากคำกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบความพึงพอใจในการเรียน มีองค์ประกอบในการเรียนด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านจุดประสงค์ ด้านผู้เรียนด้านการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านวิธีการสอน ด้านคุณสมบัติของครู และด้านสื่อการสอน สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกองค์ประกอบความพึงพอใจในการเรียน แบ่งเป็นด้านจุดประสงค์ ด้านการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล เพราะครอบคลุมการประเมินการเรียนการสอน

6.5 การวัดความพอใจในการเรียนรู้

นิภาพรรณ เอี่ยมสำอาง (2551) อ้างถึงใน สุเทพ แพทย์จันลา (2554, หน้า 36) ได้กล่าวว่า ในการวัดความพึงพอใจจะใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่นิยมกันมาก โดยเฉพาะการเก็บรวบรวมทางสังคมศาสตร์ ทั้งนี้เพราะเป็นวิธีที่สะดวก และสามารถ ใช้วัดได้อย่างกว้างขวางทั้งข้อมูลข้อเท็จจริง โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลแสดง

พฤติกรรมต่าง ๆ ออกมา ใช้ในการประเมินนักเรียน และนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเอง ใช้ในการประเมินการปฏิบัติกิจกรรม ทักษะต่าง ๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น ความพึงพอใจ เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจ เป็นต้น

ชวลิต ชูกำแหง (2550, หน้า 112-116) อธิบายถึงการวัดจิตพิสัยสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งวิธีที่นิยมทำในปัจจุบัน คือ

1. การสังเกต (Observation) สังเกตการณ์พูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ต้องการวัด

2. การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียน

3. การใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นการสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวัดทัศนคติ วัดความสนใจ วัดคุณธรรมจริยธรรม ถ้าเป็นการวัดทัศนคติ วัดความสนใจ จะมีรูปแบบการวัด 3 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ต แบบเซอร์ส โตน แบบของออสกูด

จากคำกล่าวข้างต้น การวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้ 3 วิธี คือ

1. การสังเกต คือ ครูสังเกตการณ์กระทำของนักเรียนต่อสิ่งที่ครูต้องการวัด

2. การสัมภาษณ์ คือ ครูพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้

3. การใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า เป็นเครื่องมือที่ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดความสนใจทัศนคติของนักเรียน

ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ใช้ในการประเมินนักเรียนหรือนักเรียนพิจารณาตนเอง โดยแบ่งการประเมินเป็นด้านจุดประสงค์ ด้านการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 ภายในประเทศ

ชานนท์ ศรีพ่องงาม (2549) การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division : STAD) เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพ 86.04/82.16

2. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความก้าวหน้าของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป โดยมี ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.02

ศิริพร ฉัตรศุภกุล (2550) การเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือตาม เทคนิค STAD กับการเรียนรู้ตามปกติ ที่มีต่อทักษะการคิดขั้นสูง และทักษะการสื่อสารของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีทักษะ การคิดขั้นสูงและทักษะการสื่อสารมากกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

สวรรส ผลเล็ก (2550) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรม การทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค มีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธิดา โมสิกรัตน์ และคณะ (2550) การพัฒนาวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน โดยการเรียนรู้แบบเพื่อน ช่วยเพื่อนสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช : กรณีศึกษาชุดวิชาไทยศึกษา จังหวัด สมุทรสาคร ผลการวิจัย พบว่านักศึกษามีความเห็นว่ววิธีเรียนที่เหมาะสมกับนักศึกษาในระดับมาก คือ วิธีเรียนแบบสแตด และเหมาะสมกับนักศึกษาในระดับปานกลาง คือ ทริสตีบอินเทอร์วิว และ แบบจิ๊กซอว์

มนัส จันทร์อยู่ (2556) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.02/76.49 มีดัชนี ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.5637 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรินทร์ ศรีพล (2556) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลวิจัยพบว่า พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 70 และเจตคติต่อวิชาเคมี ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ระดับมาก (ระดับ 4)

วิสาข์ ศรีวิไล (2556) การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ระดับดี (4)

อภิวรรณ แก้วภูสี (2556) ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเท่ากับ 69.3 สูงกว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 26.25 โดยเพิ่มขึ้น 43.04 คะแนน และนักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเท่ากับ 31.3 สูงกว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 โดยเพิ่มขึ้น 21.3 คะแนน

จักรกฤษ แกมเงิน (2557) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้สมการและโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย ปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 74.11/75.16$ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจากเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.16 และความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้สมการและโจทย์ปัญหา ตามแนวคิดวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.53

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของต่างประเทศ

Muraya and Kimamo (2011) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือเกี่ยวกับวิชาชีววิทยา ผลการวิจัย พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลอย่างมีนัยสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการ เมื่อเทียบกับวิธีการสอนแบบปกติและเพศไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ว่าวิธีการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพซึ่งครูผู้สอนชีววิทยาควรได้รับการส่งเสริมให้ใช้

Prayekti (2015) ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย STAD กับการสอนแบบอธิบาย (และแสดงเหตุผล) และรูปแบบการคิดในการเรียนรู้แบบความเข้าใจในความคิดรวบยอดวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนเกรด 10 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า 1) การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย STAD แสดงให้เห็นถึงผลการเรียนรู้ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้ฟิสิกส์ดีกว่าวิธีการเรียนการสอนแบบอธิบาย (และแสดงเหตุผล) 2) นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดที่เป็นอิสระแสดงให้เห็นถึงผลของการเรียนรู้ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้แนวคิดทางฟิสิกส์ที่ดีกว่านักเรียนที่มีกรอบ ขึ้นอยู่กับรูปแบบองค์ความรู้ นั้น 3) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลยุทธ์การเรียนรู้และรูปแบบองค์ความรู้เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้แนวคิดทางฟิสิกส์

Chanthy (2015) ผลการใช้เทคนิค STAD ของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา เศรษฐศาสตร์และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรด 11 โรงเรียน Hun Sen Chek ประเทศกัมพูชา ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเศรษฐศาสตร์และเจตคติสูงกว่ากลุ่มควบคุม การวิจัยแสดงให้เห็นว่าเทคนิค STAD เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งน่าจะควรใช้ในห้องเรียนที่มีนักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันได้

จากการศึกษาผลงานวิจัยต่าง ๆ สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือสามารถนำไปใช้ในรายวิชาต่าง ๆ ได้ ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นได้ และพัฒนาทักษะการสื่อสารได้ โดยมีพฤติกรรมกลุ่มที่ดี ซึ่งการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์ หรือ

STAD สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์และพัฒนาทักษะการสื่อสาร ปรับพฤติกรรมให้ดีขึ้นได้ ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาศึกษาการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและความพึงพอใจในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกระทุมแบบ“วิเศษสมุทคุณ” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มเลือกห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) คือ 1 ห้องเป็นห้องทดลองและ 1 ห้องเป็นห้องควบคุม

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองและควบคุมที่ได้จากการสุ่ม มีการวัดก่อนและหลังทดลอง (Randomized control group pretest-posttest design) (พรรรณี ลีกิจวัฒน์, 2554) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จากการสุ่ม มีการวัดก่อนและหลังทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T _{1E}	X ₁	T _{2E}
C	T _{1C}	X ₂	T _{2C}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทน กลุ่มทดลอง
- C แทน กลุ่มควบคุม
- T₁ แทน การสอบก่อนทดลอง
- T₂ แทน การสอบหลังทดลอง
- X₁ แทน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
- X₂ แทน การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และแบบปกติ เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน แบบวัดทักษะการสื่อสารและแบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ในแบบเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชีววิทยา เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

1.4 ศึกษา คำอธิบาย และผลการเรียนรู้ รายวิชา ว32241 ชีววิทยา 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” โดยออกแบบแผนจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบ
น้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลาเรียน (คาบ)	น้ำหนัก
- สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับ ระบบหมุนเวียนเลือด	แผนจัดการเรียนรู้ 1 - การลำเลียงสารในสิ่งมีชีวิตเซลล์ เดียวและการลำเลียงสารในสัตว์	3	20
สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์	แผนจัดการเรียนรู้ 2 - การไหลเวียนเลือดผ่านหัวใจ	3	20
	แผนจัดการเรียนรู้ 3 - ความดันและหลอดเลือด	2	13
	แผนจัดการเรียนรู้ 4 - เม็ดเลือด เพลตเลตและพลาสมา หมู่เลือดและการให้เลือด	3	20
- สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับ ระบบน้ำเหลืองกับการ รักษาคุณภาพของ ร่างกาย	แผนจัดการเรียนรู้ 5 - ระบบน้ำเหลือง	2	13
- สืบค้นข้อมูลและ อธิบายเกี่ยวกับระบบ ภูมิคุ้มกันของร่างกาย	แผนจัดการเรียนรู้ 6 - ระบบภูมิคุ้มกัน	2	14
	รวม	15	100

1.5 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และแบบปกติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 6 แผน ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย

- 1.5.1 ผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา
- 1.5.2 สารสำคัญ
- 1.5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.5.4 สารการเรียนรู้ (เนื้อหา)
- 1.5.5 กระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นตอนดังนี้
 - 1) การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น
 - 2) การเรียนกลุ่มย่อย
 - 3) การทดสอบย่อย
 - 4) คิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน
 - 5) ยกย่องทีมที่ประสบความสำเร็จ
- 1.5.6 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้
- 1.5.7 การวัดและประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผนความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงและนำไปแก้ไขปรับปรุง

- 1.6.1 การใส่สื่อไปงาน ใบกิจกรรมให้เรียงตามลำดับ
- 1.6.2 กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนรู้ภายในกลุ่ม เวียนกันพูด

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดผลประเมินผล เพื่อประเมินค่าความเหมาะสมและความสอดคล้อง (IOC) องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

การประเมินความเหมาะสม ใช้เปรียบเทียบกับมาตราในแบบสอบถามโดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ค่าน้ำหนักเป็นคะแนนดังนี้

- คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งใช้แนวคิดของพื้นที่ใต้โค้งปกติ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม คือ ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 หน้า 117) จะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมในเบื้องต้นซึ่งพบว่า มีค่าความเหมาะสมขององค์ประกอบแผนจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ระหว่าง 3.60-5.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่าง 0.00 -0.55 แสดงว่า องค์ประกอบขอแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด

การประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยการนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านนำมาแปลงเป็นคะแนนได้ดังนี้

แน่ใจว่าสอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น 1

ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น 0

แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

จากนั้นนำมาแทนค่าในสูตรดัชนีหาความสอดคล้อง เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of consistency) ถ้าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) แต่หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพต่อไปซึ่งพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 แสดงว่าองค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน

1.8 ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ดังนี้

1.8.1 ปรับระยะเวลาให้เหมาะสมกับชั่วโมงสอน

1.8.2 การใส่รูปภาพเพิ่มเติมลงในใบความหรือใบกิจกรรม

1.8.3 การใช้คำในแผนการจัดการเรียนรู้ควรเป็นคำเดียวกัน

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ความเหมาะสมและบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริงได้แก่ ปรับลดระยะเวลาบางกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาในการสอน

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันแต่สลับข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษามาตรฐานคำอธิบาย ผลการเรียนรู้

2.2 ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษาจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ คู่มือครู คู่มือในการประเมินผล

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมเนื้อหาผลการเรียนรู้เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ ต้องการจริง 30 ข้อ ดังตาราง 3-3

ตารางที่ 3-3 กำหนดจำนวนข้อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และ
จุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					
		ด้านความจำ	ด้านความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการ	การนำไปใช้	รวมทั้งหมด	จำนวนที่ใช้
สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับ ระบบหมุนเวียนเลือด สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์	1. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ อภิปรายหมุนเวียนสารของสัตว์	2	2	1	-	5	1
	2. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ อภิปรายโครงสร้างของหัวใจคน และการไหลเวียนสารผ่านหัวใจ	3	6	-	-	9	7
	3. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ อภิปรายการทำงานของหัวใจชนิด หลอดเลือดและความดัน	2	6	3	2	13	7
	4. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ อภิปรายปัจจัยการเต้นของหัวใจ ค่าตัวเลขของการวัดความดัน	-	1	-	2	3	2
	5. สืบค้นข้อมูล อธิบายและ อภิปรายส่วนประกอบของเลือด ระบบเลือดABO และ Rh การให้ และรับเลือดอย่างปลอดภัยได้ ถูกต้อง	1	4	4	1	10	3

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ					
		ด้านความจำ	ด้านความเข้าใจ	ทักษะกระบวนการ	การนำไปใช้	รวมทั้งหมด	จำนวนที่ใช้
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกายสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์	6. สืบค้นข้อมูลอธิบายและ อภิปรายความแตกต่างระหว่างพลาสมา กับน้ำเหลือง และหลอดเลือดกับหลอดน้ำเหลือง	1	2	1	-	4	2
	7. สืบค้นข้อมูล อธิบายอวัยวะน้ำเหลืองและเปรียบเทียบการไหลเวียนของระบบน้ำเหลืองกับระบบเลือด	2	2	-	1	4	2
3. สืบค้นข้อมูลและ อธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย	8. สืบค้นข้อมูลและอธิบาย ความหมายและความสำคัญระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายได้	2	2	-	-	4	2
	9. อภิปราย และอธิบายกลไกการต่อต้านและทำลายสิ่งแปลกปลอมความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันโรค	2	3	1	2	8	4
	รวม					60	30

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบางข้อยังไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัด

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นรายข้อ แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยประเมินค่าความเหมาะสมและความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

2.6 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง แต่หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดัชนีมีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.60 -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด และดำเนินการปรับปรุงแบบทดสอบตามผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ดังนี้

2.6.1 ควรเว้นบรรทัดในแต่ละข้อคำถาม

2.6.2 แก้ไขคำที่สะกดผิด

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนแล้วนำมาวิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจการจำแนก (s) โดยการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำด้วยเทคนิค 50% แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (S) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 85) และนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้วิธี Lovett ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ .50 ขึ้นไป เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนตามเกณฑ์ดังกล่าว จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ หาซึ่งพบว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.79

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้ไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

3. แบบวัดทักษะการสื่อสาร มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการสื่อสาร

3.2 ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ทักษะการสื่อสาร

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร ทั้งแบบปรนัยและอัตนัย โดยการกำหนดรูปภาพ สถานการณ์ ข้อเท็จจริง บทความ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างนำเสนอในลักษณะของทักษะการอ่านและทักษะการเขียนจำนวนสถานการณ์ตามตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 กำหนดจำนวนข้อคำถามแบบวัดทักษะการสื่อสารให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	ทักษะด้านการอ่าน(ปรนัย)	ทักษะด้านการเขียน (อัตนัย)
1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์	10	2
2. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับ ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกายสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์	4	
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย	6	2

ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของการสร้างแบบวัดทักษะการสื่อสารออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ทักษะด้านการอ่าน และทักษะการเขียน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบวัดทักษะด้านการอ่าน

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะด้านการอ่าน

2. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่าน แบบปรนัย โดยกำหนด ข้อเท็จจริง บทความ ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้

3. นำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่านที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 20 ข้อ วัดความสามารถในการเข้าใจเรื่องที่อ่าน มีพฤติกรรมที่แสดงออก คือ แปลความ ตีความ และขยายความ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่านเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นรายข้อ แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยประเมินค่าความเหมาะสมและความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

5. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องแต่หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่าน ดัชนีมีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.60 -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

6. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ โดยมีประเด็นดังนี้

6.1 ปรับปรุงคำที่พิมพ์ผิด

6.2 ปรับปรุงภาษาในการตั้งคำถามให้เข้าใจง่ายขึ้น

7. นำแบบทักษะด้านการอ่านที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกระทุมแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลมาปรับปรุง ได้แก่ ปรับระยะเวลาในการทำแบบทดสอบให้เหมาะสม

8. นำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่านที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกระทุมแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนแล้วนำมาวิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจการจำแนก (r) โดยการแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำด้วยเทคนิค 50% แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2553, หน้า 111-116) ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่าน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40-0.77 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.27-0.53

9. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยแบบทดสอบด้านทักษะการอ่านหาค่า โดยของ Kuder-Richardson (KR-20) โดยควรมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.75 ซึ่งพบว่า แบบทดสอบ วัดทักษะด้านการอ่าน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่น 0.77

10. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มศึกษาโรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนรวมคะแนนเต็ม 15 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบวัดทักษะด้านการเขียน

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะด้านการเขียน

2. สร้างแบบทดสอบวัดทักษะด้านการเขียน แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ โดยกำหนดรูปภาพ ที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปภาพที่กำหนดให้ เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ และตรงตามภาพที่กำหนดให้ ใช้คำได้ถูกต้อง พร้อมให้เหตุผลประกอบ เรียงลำดับเนื้อหาไม่สับสน และเขียน ได้ถูกต้องตามรูปแบบการเขียน คือมีส่วนนำ เนื้อหา และสรุป และสร้างเกณฑ์การให้คะแนน โดยปรับมาจากสุนันท์ สลโกสุม (2526, ภาคนวอ้างถึงใน มหิศร นันตโลहित, 2550, หน้า 69-70) ดังนี้

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนทักษะด้านการเขียน

ด้านการเสนอเรื่อง การใช้ภาษาสื่อความหมาย การขยายความ การลำดับความ รูปแบบการเขียน โดยได้ให้คะแนนไว้ดังนี้

1. การเสนอเรื่อง หมายถึง การเขียนเรื่องที่มีขอบข่ายครอบคลุมและตรงกับจุดมุ่งหมาย ที่วิเคราะห์ได้จากเนื้อเรื่องที่กำหนดให้มีสาระที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง และแสดงแง่คิดในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 1.1 เนื้อหาสาระข้อมูลถูกต้องตามข้อเท็จจริง แสดงแง่คิดต่าง ๆ | ให้ 3 คะแนน |
| 1.2 เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่ขาดความสนับสนุน | ให้ 2 คะแนน |
| 1.3 เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่สื่อความไม่ชัดเจน | ให้ 1 คะแนน |
| 1.4 เนื้อหาไม่สื่อความหมายไม่สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง | ให้ 0 คะแนน |

2. ใช้ภาษาสื่อความหมาย หมายถึง การใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักการเขียนภาษาไทย หมายถึง การใช้คำคำศัพท์ ประโยค ความหมายของคำ ความหมายของประโยค ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| 2.1 ใช้ภาษาถูกต้องเกิน 90 % ของข้อความ | ให้ 3 คะแนน |
| 2.2 ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 70– 89 % ของข้อความ | ให้ 2 คะแนน |

- 2.3 ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 50 – 69 % ของข้อความ ให้ 1 คะแนน
- 2.4 ใช้ภาษาผิดมากกว่าครึ่งหนึ่งของข้อความ ให้ 0 คะแนน
3. การขยายความ หมายถึง ความสามารถในการเขียนข้อความอธิบายความหมายที่บอกทั้งเหตุและผลหรือคำอธิบายบริบทต่าง ๆ ในเชิงเหตุผล การยกตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นข้อเท็จจริง ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้
- 3.1 มีการขยายความที่สอดคล้องกับเนื้อเรื่องมีอุปมาอุปมัย หรือการชี้แนะให้เหตุผลได้ถูกต้อง ให้ 3 คะแนน
- 3.2 มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ให้ 2 คะแนน
- 3.3 มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ผิดความหมาย ให้ 1 คะแนน
- 3.4 ไม่มีการขยายความ ให้ 0 คะแนน
4. การลำดับความหมาย หมายถึง การเรียบเรียงเนื้อหาในการเขียนให้ต่อเนื่องกัน ไม่สับสน มีข้อความของแต่ละส่วนสัมพันธ์กันตามลักษณะ โครงสร้างในการดำเนินเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
- 4.1 การลำดับความเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ให้ 3 คะแนน
- 4.2 การลำดับความสับสนในบางตอน ให้ 2 คะแนน
- 4.3 การลำดับความสับสนแต่ยังอยู่ในกรอบของเนื้อเรื่อง ให้ 1 คะแนน
- 4.4 การลำดับสับสนและทำให้เข้าใจเรื่องผิด ให้ 0 คะแนน
5. รูปแบบการเขียน หมายถึง งานเขียนที่มีรูปแบบการเขียนที่ดี คือ มีบทนำ ส่วนเนื้อหา บทสรุป รวมทั้งลายมือและความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยของงานเขียน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
- 5.1 รูปแบบสมบูรณ์งานเขียนเรียบร้อย ให้ 3 คะแนน
- 5.2 รูปแบบสมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย (รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนเรียบร้อย) ให้ 2 คะแนน
- 5.3 รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย ให้ 1 คะแนน
- 5.4 ไม่มีการเขียน ให้ 0 คะแนน
3. นำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการเขียน จำนวน 4 ข้อ และเกณฑ์การให้คะแนนเป็นข้อคำถามแสดงความคิดเห็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 4 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษาและความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และเกณฑ์การตรวจให้คะแนน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการเขียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณา ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นรายข้อ แล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนี ความสอดคล้องนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดย ประเมินค่าความเหมาะสมและความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

-1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบไม่ตรงกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

5. นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแล้วพิจารณาเลือก แบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 117) ซึ่งถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความสอดคล้อง แต่หากมีค่าต่ำกว่าผู้วิจัยจะดำเนินการ ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัด ทักษะด้านการเขียน ดัชนีมีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.80 -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบตรงกับผล การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

6. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงตามที่คุณเชี่ยวชาญแนะนำ ได้แก่ ปรับปรุงภาษา ในการตั้ง คำถามให้เข้าใจง่ายขึ้น

7. นำแบบทักษะด้านการเขียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการ เรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลมาปรับปรุง ได้แก่ ปรับ ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบให้เหมาะสม

8. นำแบบทดสอบวัดทักษะด้านการเขียน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำแบบทดสอบมา ตรวจสอบให้คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจการ จำแนก (D) จากสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers, 1970 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, หน้า 199-200) โดยใช้การแบ่งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำด้วยเทคนิค 27% โดยวิเคราะห์ ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discrimination) ค่าดัชนีความยาก (Index of Difficulty) แล้ว คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 209-211) ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัด

ทักษะด้านการเขียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.31-0.44 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.37-0.41

9. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยแบบทดสอบด้านทักษะการเขียนหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) โดยควรมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 ซึ่งพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะด้านการเขียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.76

10. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มศึกษาโรงเรียนกระทุ่มแบน“วิเศษสมุทคุณ” จำนวน 2 ข้อ 15 คะแนน เมื่อตรวจให้คะแนนทักษะการเขียน ทั้ง 2 ข้อ ได้นำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย

5. แบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และการวัดความพึงพอใจ

5.2 ศึกษาเทคนิคในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบหนังสือการวัดผลและประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ

5.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน จำนวน 18 ข้อ โดยมีหัวข้อในการประเมินดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 รายการประเมินการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

รายการประเมิน	จำนวนข้อ
1. ด้านจุดประสงค์	2
2. ด้านการจัดการเรียนรู้	9
3. ด้านการวัดผลประเมินผล	7
รวม	18

แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายคะแนน ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533, หน้า 138) คือ

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหากับข้อคำถามและเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องทางภาษาความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่แสดงความพึงพอใจ

5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุง จากคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาในเรื่องการใช้สำนวนในแต่ละข้อให้ชัดเจนเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญและแบบประเมินโดยหาค่า IOC พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างคำถามกับลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมที่แสดงความพึงพอใจ โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0.5 แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและจากการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

5.6 นำแบบทดสอบความพึงพอใจที่ได้รับการปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุขณ” แล้วผลที่ได้นำมาปรับปรุงแบบทดสอบ

5.7 พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการรู้
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน กับกลุ่มทดลอง กับจัดการเรียนรู้ตามปกติกับกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 15 คาบ (คาบละ 50 นาที) โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน และแบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และแบบปกติ
5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการสื่อสาร และความพึงพอใจมาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ ANCOVA (ทดสอบสมมติฐานข้อ 1)
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ ANCOVA (ทดสอบสมมติฐานข้อ 2)
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ Independent-t-test (ทดสอบสมมติฐานข้อ 3)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

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

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

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

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละด้านยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดทักษะ การสื่อสาร และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาวิชา
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (S) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 84-92) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

2.2.1 ความยากง่าย

$$p = \frac{PU + PL}{2}$$

เมื่อ p	แทน	ระดับความยาก
PU	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
PL	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

2.2.2 อำนาจจำแนก

$$S = \frac{R_H - R_L}{T}$$

เมื่อ S	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
R_{post}	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกหลังสอน
R_{pre}	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกก่อนสอน
T	แทน	จำนวนผู้สอบทั้งหมด

2.3 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร (ทักษะด้านการอ่าน) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2554) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

2.3.1 ความยากง่าย

$$p = \frac{\sum X_H + \sum X_L - 2nX_{min}}{2n(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ p	แทน	ดัชนีค่าความยาก
$\sum X_H$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มสูง
$\sum X_L$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
X_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดของข้อนั้น
X_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดของข้อนั้น

n แทน จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

2.3.2 อำนาจจำแนก

$$r = \frac{\sum X_H - \sum X_L}{n(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$\sum X_H$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มสูง
$\sum X_L$	แทน	ผลรวมของคะแนนข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดของข้อนั้น
X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดของข้อนั้น
n	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

2.4 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร (ทักษะด้านการเขียน) โดยใช้สูตร P_E ของวิทนีย์ และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 199-200) คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

2.4.1 ความยากง่าย

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

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

2.4.2 อำนาจจำแนก

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

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

2.5 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน โดยใช้วิธี Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 96) จากสูตร

$$r_{cc} = \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - c)^2}$$

R_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.6 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร (ทักษะด้านการอ่าน) โดยใช้วิธี Kuder-Richardson (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2554) จากสูตร

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

r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
\sum	แทน	ผลรวม
p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.7 ความเชื่อมั่นของแบบทักษะการสื่อสาร (ทักษะด้านการเขียน) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) (พรณี ลิกิจวัฒน์, 2554)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้สถิติ ANCOVA (Analysis of covariance) โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน ในการทดสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.2 ใช้สถิติ Independent t-test ทดสอบความพึงพอใจของนักเรียน ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกัน ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F-Distribution
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจง t
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นของความคลาดเคลื่อน
SS	แทน	ผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of Squares)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง
df	แทน	ระดับชั้นแห่งความอิสระ
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ .05

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ประเด็น คือ

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารของนักเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกันระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติได้ผลดังตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		\bar{X} (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	SD	\bar{X} (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	SD
ทดลอง	38	13.00	3.01	21.24	3.60
ควบคุม	40	13.85	3.22	17.45	3.91

จากตารางที่ 4-1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.01 และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.60 กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดแบบปกติ ก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.22 และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.91

ตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ตัวแปรร่วม (คะแนนสอบก่อนเรียน)	218.820	1	218.820	19.713	0.000
วิธีสอน	345.216	1	345.216	30.249*	0.000
รวม	30393.000	78			

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 4-2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($F=30.249$, $p=0.000$) จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

ตารางที่ 4- 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายด้าน ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ และการนำไปใช้ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม)	กลุ่มควบคุม				กลุ่มทดลอง			
	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
ความรู้ความจำ (5)	1.70	1.04	2.45	1.36	1.63	1.15	3.32	1.36
ความเข้าใจ (14)	7.18	1.81	7.48	1.68	6.71	1.72	9.58	1.98
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (6)	2.08	1.21	3.93	1.25	2.03	1.13	4.36	1.10
การนำไปใช้ (5)	2.90	1.01	3.60	1.01	2.63	1.15	3.97	0.82
รวมทุกด้าน	13.85	3.22	17.45	3.91	13.00	3.01	21.24	3.60

จากตารางที่ 4-3 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความจำ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยด้านต่าง ๆ ตามลำดับ ดังนี้ คือ ค่าเฉลี่ยด้านความรู้ ความจำ ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 1.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 3.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 1.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 2.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 และค่าเฉลี่ยด้านความเข้าใจ ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 6.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 9.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 7.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.81 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.68 ค่าเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 2.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 2.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 3.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.25 และค่าเฉลี่ยการนำไปใช้ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 2.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 3.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82 และ

ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 2.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.98 ค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 3.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารของนักเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้านการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนทักษะการสื่อสาร เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (การอ่านคะแนนเต็ม 15 คะแนน การเขียนคะแนนเต็ม 15 คะแนน)

ทักษะ การ สื่อสาร	กลุ่มควบคุม						กลุ่มทดลอง					
	ก่อนเรียน		หลังเรียน		แตกต่าง		ก่อนเรียน		หลังเรียน		แตกต่าง	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
การอ่าน	5.42	1.61	9.22	1.40	+3.8	1.70	5.74	1.69	11.00	1.96	+5.26	2.25
การเขียน	6.29	2.52	8.99	2.37	+2.7	2.54	6.64	2.52	11.38	2.40	+4.74	2.67
รวม	11.71	2.79	18.21	2.86	+6.5	3.03	12.38	3.41	22.38	3.09	+10.0	3.47

จากตารางที่ 4-4 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ก่อนเรียน มีทักษะการสื่อสาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.41 และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.09 กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดแบบปกติ ก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.79 และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.86 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าค่าเฉลี่ยทักษะด้านการอ่าน ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.96 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.61 หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.40 และค่าเฉลี่ยทักษะด้านการเขียน ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.52

หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.40 และค่าเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.52 หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.37

ตารางที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะการสื่อสาร เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ทักษะการสื่อสาร	SS	MS	df	F	P
การอ่าน	54.495	54.495	1	20.466*	0.000
การเขียน	97.831	97.831	1	21.053*	0.000
รวม	292.050	292.050	1	39.901*	0.000

* $p < 0.05$

จากตารางที่ 4-5 แสดงให้เห็นว่า ทักษะการสื่อสาร เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทักษะการสื่อสาร เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($F=39.901$, $p=0.000$) จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีทักษะการสื่อสาร เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 และเมื่อพิจารณารายด้านทักษะพบว่าทักษะด้านการอ่าน และทักษะด้านการเขียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทักษะด้านการอ่าน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ด้วยเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($F=20.466$, $p=0.000$) และโดยทักษะด้านการเขียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนของ นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($F=21.053$, $p=0.000$)

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

ความพึงพอใจ	กลุ่มควบคุม (n=40)			กลุ่มทดลอง (n = 38)		
	\bar{X}	SD	ระดับ	\bar{X}	SD	ระดับ
8. ระยะเวลาที่มีความเหมาะสม	4.03	0.70	มาก	4.13	0.91	มาก
9. รูปแบบการเรียน	4.38	0.54	มาก	4.45	0.69	มาก
เฉลี่ย	4.37	0.62	มาก	4.49	0.59	มาก
ด้านการวัดผลและประเมินผล						
1. เมื่อมีการสอบย่อยนักเรียนพอใจในคะแนนตัวเอง	3.93	0.70	มาก	4.16	0.68	มาก
2. นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	4.05	0.68	มาก	4.21	0.93	มาก
3. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการอ่านและการเขียน	4.08	0.76	มาก	4.47	0.65	มาก
4. นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.28	0.60	มาก	4.61	0.55	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	4.33	0.57	มาก	4.47	0.65	มาก
6. นักเรียนพอใจที่มีโอกาสได้ทราบคะแนนผลงานที่ทำ	4.23	0.77	มาก	4.58	0.72	มากที่สุด
7. ครูประเมินผลการเรียนอย่างยุติธรรม	4.63	0.54	มากที่สุด	4.37	1.02	มาก
เฉลี่ย	4.22	0.67	มาก	4.41	0.74	มาก
คะแนนเฉลี่ยทั้งหมด	4.29	0.64	มาก	4.45	0.67	มาก

จากตารางที่ 4-6 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีความพึงพอใจ โดยภาพรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 โดยมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านการจัดการจัดกิจกรรม รองลงมา คือ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านจุดประสงค์ ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีความพึงพอใจโดยภาพรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 โดยมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านการจัดการจัดกิจกรรม รองลงมา คือ ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านจุดประสงค์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4-7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกัน

แหล่งความแปรปรวน	n	\bar{X}	SD	df	t	p
กลุ่มทดลอง	38	4.45	0.35	76	2.178*	0.032
กลุ่มควบคุม	40	4.29	0.33			

จากตารางที่ 4-7 แสดงให้เห็นความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ($t=2.178, p=0.032$) จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

บทที่ 5

สรุปและการอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสาร ในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสาร และความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกระทุ่มแบน “วิเศษสมุทคุณ” อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 78 คน จัดเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันสำหรับกลุ่มทดลอง แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน สำหรับกลุ่มควบคุมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันเป็นข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 15 ข้อ และอัตนัย 2 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ การดำเนินการทดลองเลือกแผนการวิจัยแบบ The Pretest-Posttest Control Group Design เปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันและทักษะการสื่อสารของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติใช้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05
2. ทักษะการสื่อสารของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสาร ในวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยและมีประเด็นอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มที่ผลความสำเร็จมาจากสมาชิกในกลุ่มทั้งหมดช่วยเหลือกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกเก่ง ปานกลาง และอ่อน จึงทำให้นักเรียนเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ดี มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบมากขึ้น ส่งผลกระตุ้นให้กลุ่มไปสู่ความสำเร็จ เพราะครุคิคะแนนเฉลี่ยจากความก้าวหน้าของสมาชิกในกลุ่มจึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือกัน และเข้าใจว่าคะแนนของตนเองจะช่วยเหลือกลุ่มได้สำเร็จ โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะต้องเป็นผู้สอนเพื่อน แนะนำเพื่อน มีปฏิสัมพันธ์ในทางที่ดี และจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยไม่มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม เพื่อนำคะแนนมาคิดหาค่าความก้าวหน้าของแต่ละคน แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ยความก้าวหน้าของกลุ่ม จะทำให้กลุ่มได้รับคำชมเชย เมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งมาจากทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมจนประสบความสำเร็จ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งจากการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีการช่วยเหลือกันทบทวนความรู้

กระตุ้นให้ตั้งใจเรียนเพิ่มขึ้น และมีการกล่าวชมเชยเพื่อนเมื่อได้คะแนนเพิ่มขึ้น หรือกล่าวให้กำลังใจเพื่อนเมื่อได้คะแนนน้อย ตัวอย่างเช่น เรื่องการไหลเวียนเลือดในคน เป็นเรื่องที่มีเนื้อหาหนัก และนักเรียนบางส่วนไม่มีพื้นฐานในเรื่องนี้ ผู้วิจัยให้เวลานักเรียนในการศึกษาจากใบความรู้ ฟังครูนำเสนอเนื้อหา แล้วจึงลงมือทดลอง และชี้แจงกับนักเรียนระหว่างทำการทดลอง ครูจะเดินดูการทดลองและจะถามคำถามเพื่อให้คะแนนกลุ่ม จึงพบว่านักเรียนภายในกลุ่มจะมีการอธิบายให้เพื่อนฟังซ้ำ หรือให้เพื่อนในกลุ่มถามคำถามที่สงสัย สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันอธิบายทบทวนความรู้ไประหว่างทำการทดลอง และเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง มีการให้คู่มือการทำงานของหัวใจ และทำการสรุปลงในสมุด ปรากฏว่า นักเรียนเขียนสรุปของตัวเองเสร็จกลับไปอ่านของเพื่อนในกลุ่มเพื่อตรวจความเข้าใจของเพื่อน เมื่อจะทำแบบทดสอบท้ายการเรียน พบว่าสมาชิกในกลุ่มมีการทบทวนให้ความรู้กับเพื่อนและผลัดกันถามตอบ จากขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่านักเรียนจะต้องกระตือรือร้นสนใจและร่วมกันทบทวนบทเรียนมากขึ้น เพื่อให้กลุ่มของตัวเองประสบความสำเร็จรับคำชมเชยจากครู ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากนักเรียนที่เรียนไม่ค่อยทันเพื่อนได้รับการทบทวนความรู้จากสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เก่งอยู่แล้วการได้ทบทวนบทเรียนให้เพื่อนในกลุ่มทำให้เกิดความรู้ความเชี่ยวชาญในบทเรียนนั้นมากยิ่งขึ้น

โดยผลวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬารัตน์ บุญชู (2556) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของมนัส จันทร์อยู่ (2556) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลงานวิจัยนวล กิตติวงศา (2558) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้

แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ทักษะการสื่อสารของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 โดยนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีทักษะด้านการอ่านและทักษะด้านการเขียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้การ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีการจัดนักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม 4-5 คน มีสมาชิก เก่ง ปาน กลาง อ่อน จัดกิจกรรมหลากหลาย เช่น กิจกรรมการอ่าน การเขียน เวียนกันอธิบาย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การระดมสมอง เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านการอ่าน การเขียน การฟัง การพูด การแสดงออกของความคิดเห็นในการเขียนลงในใบงาน ใบกิจกรรม และการสมุดบันทึก โดยในการเขียนของตนเองอาจจะยังไม่ถูกต้อง หรือ เมื่ออ่านแล้วเข้าใจผิดพลาด แต่เมื่อสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะสามารถได้สื่อสารกันได้เข้าใจมากยิ่งขึ้นเพราะเป็นเพื่อนวัยใกล้เคียงกัน จึงมีภาษาที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายและชัดเจนมากขึ้น ซึ่งตลอดระยะเวลาของการทดลองจะส่งเสริมทักษะการสื่อสารและพัฒนาให้ดียิ่ง ซึ่งจากการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีการใช้ทักษะการสื่อสารเพิ่มมากขึ้น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม ตรวจสอบความเข้าใจของเพื่อน ตัวอย่างเช่น เรื่องซีพอร์และหลอดเลือด เป็นเรื่องที่มีการอ่านใบความรู้ ทำใบงาน และการออกแบบการทดลองลงมือปฏิบัติ ผู้วิจัยให้เวลานักเรียนในการศึกษาจากใบความรู้ และใบกิจกรรม นักเรียนแต่ละคนจะตั้งใจอ่านใบความรู้ที่ครูให้ หลังจากนั้นจะลงมือทำใบกิจกรรมโดยการเขียนตอบจากเรื่องที่อ่านและจากการอ่านใบความรู้และเขียนลงในใบงาน พบว่านักเรียนในกลุ่มจะมีการตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน โดยการพูดให้เพื่อนฟัง ผลัดกันพูด เมื่อสงสัยเกิดการซักถามและมีการชี้แนะในการเขียนของเพื่อนในกลุ่มว่าการเรียบเรียงข้อความ และการตอบที่ถูกต้อง นักเรียนภายในกลุ่มจะปรึกษา แลกเปลี่ยนความรู้กันภายในกลุ่มในสิ่งที่อ่านมา และตรวจสอบเพื่อนในกลุ่ม โดยการตรวจคำตอบของเพื่อน และให้เพื่อนอธิบายให้ฟัง โดยแต่ละคนในกลุ่มจะได้มีการพูดแลกเปลี่ยนความรู้กัน หลังจากนั้นนักเรียนจะฟังครูนำเสนอเนื้อหา แล้วจึงลงมือทดลอง นักเรียนจะมีการปรึกษากันหรือกันภายในกลุ่มถึงวิธีการออกแบบการทดลองเพื่อหาปัจจัยในการต้นของซีพอร์ นักเรียนมีการออกความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ช่วยกันคิดตั้งสมมติฐาน ตัวแปรต้น และตัวแปรตาม ออกแบบการทดลอง ทำการทดลองและอภิปรายและสรุปผล โดยการอภิปรายผลนักเรียนจะช่วยกันออกความคิดเห็นและเรียบเรียงข้อความลงในแบบรายงานการทดลอง

จึงพบว่านักเรียนภายในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากการอ่าน การเขียนของตัวเองให้เพื่อนได้แนะนำ ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการสื่อสารเนื่องจากนักเรียนที่ไม่ค่อยสนใจในการเรียนหรือไม่สนใจในการสื่อสารกับเพื่อน จะได้กล้าแสดงความคิดเห็นหรือสื่อสารกับเพื่อนได้มากขึ้น ได้พัฒนาทักษะการอ่าน การเขียนของตัวเองให้สูงขึ้น

โดยผลวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร ฉัตรสุภกุล (2550) การเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD กับการเรียนตามปกติ ที่มีต่อทักษะการคิดขั้นสูง และทักษะการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีทักษะการคิดขั้นสูงและทักษะการสื่อสารมากกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของสมควร ชื่นนิรันดร์ (2554) การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ผลการศึกษาพบว่า การใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย เป็นที่น่าพอใจ นักเรียนมีความสามารถด้านการอ่านจับใจความจากการอ่านดีขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่ากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการทำกิจกรรมกลุ่มที่ผลสำเร็จของกลุ่มมาจากคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม และจากการทดสอบหลังเรียนเพื่อนำคะแนนของสมาชิกในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ยความก้าวหน้า เพื่อทำเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม ซึ่งส่งผลให้เกิดการกระตุ้นให้สนใจในการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม พึ่งความคิดเห็นของเพื่อนแบ่งงานกันทำภายในกลุ่ม ร่วมมือกันทำงานที่ได้รับมอบหมายมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และทำงานร่วมกันจนประสบความสำเร็จ ความเสร็จจึงมาจากสมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมมือกัน ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความก้าวหน้าด้านการทำงานกลุ่มและการสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกันของนักเรียน นักเรียนกล้าแสดงออกมีความรับผิดชอบและมีน้ำใจช่วยเหลือเพื่อน ซึ่งจากการนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ช่วยเหลือกัน เพื่อนำให้กลุ่มไปสู่ความสำเร็จ ตัวอย่าง ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ นักเรียนทำกิจกรรมเป็นกลุ่มที่มีสมาชิก 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่ในแต่ละกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคน ดังนั้น ทุกคนในกลุ่มจะต้องมีความสามัคคีและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จากต้องอ่านใบความรู้และลงมือทำการทดลองศึกษาการไหลเวียนเลือดที่หางปลา นักเรียนที่ไม่ค่อยพูดกัน เมื่อต้องมาอยู่ร่วมกัน นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ ช่วยกันทำการทดลองจนประสบความสำเร็จ และเมื่อเสร็จการทดลอง นักเรียนมาช่วยกันเขียนรายงานการทดลองจนเสร็จ หลังเรียนเสร็จมีแบบทดสอบของแต่ละบุคคล ซึ่งคะแนนที่

ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันและหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม นักเรียนที่ทำคะแนนได้มากที่สุด หรือกลุ่มใดที่มีคะแนนมากที่สุดก็จะได้รับการเสริมแรงจากครูและเพื่อน จึงทำให้นักเรียนช่วย ทบสวนให้เพื่อนในกลุ่ม เพื่อนซักถามข้อสงสัยหรือเรื่องที่ไม่เข้าใจ สามารถอธิบายได้ ทำให้เกิด การยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน เพื่อให้กลุ่มไปสู่ความสำเร็จ ได้รับคำชมเชย และมีคะแนนที่ สูงขึ้น การทำงานร่วมกันของนักเรียนมีความรับผิดชอบและมีน้ำใจช่วยเหลือเพื่อน จึงส่งผลต่อ ความพึงพอใจในการเรียนรู้ จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พบว่า นักเรียนเรียนพึงพอใจในระดับมากด้านการจัดกิจกรรม ด้าน วัตถุประสงค์ และด้านการวัดและประเมินผล เรียงตามลำดับ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อคำถาม ของกลุ่มทดลองที่ได้คะแนนสูงสุด คือ นักเรียนชอบที่มีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ในการเรียนกับเพื่อน ๆ นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและกันจนปฏิบัติงานได้สำเร็จ และครูมีความเป็น กันเองกับนักเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการทำให้กลุ่ม ประสบความสำเร็จจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม และต้องช่วยเหลือกันในกลุ่มไม่ว่า จะเป็นการทดลอง หรือ การทำกิจกรรมต่างระหว่างการเรียน เพื่อให้แบบทดสอบหลังเรียนเรียน แล้วกลุ่มประสบความสำเร็จ จึงส่งผลให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนใน กลุ่มมากยิ่งขึ้นและข้อคำถามที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ ระยะเวลาที่มีความเหมาะสม เนื่องจากใน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีขั้นตอนของการทดสอบและการยกย่องชมเชย จึงทำให้ บางครั้งกิจกรรมเสร็จช้ากว่าที่กำหนดแผนไว้จึงทำให้ส่งผลต่อความพึงพอใจในด้านระยะเวลาที่ เหมาะสม

โดยผลวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของสมจิตร์ เหมภูมิ (2555) การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ เรื่องการเจริญเติบโตและการพัฒนาร่างกายของ มนุษย์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD และการ จัดการเรียนรู้แบบปกติผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค STAD มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการ จัดการการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลงานวิจัยจิราภรณ์ พรหมสืบ (2559) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วย การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ราชวิทยาลัยการศึกษาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส ผลการศึกษาพบว่ามีค่าความพึงพอใจต่อการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.50 อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในการจัดการเรียนรู้บางกิจกรรมต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ดังนั้น ผู้สอนสามารถปรับความยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมในแต่ละครั้งของการทำกิจกรรม

1.2 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ครูควรใส่ใจในการทำงานกลุ่ม เนื่องจากอาจมีนักเรียนขอเปลี่ยนกลุ่ม ครูควรเปลี่ยนกลุ่มให้ตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหมือน

1.3 ควรเตรียมอุปกรณ์การทดลอง ใบงาน ใบกิจกรรม แบบทดสอบ เพื่อจะได้ไม่เสียเวลาในการจัดการเรียนการสอน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งนี้ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสาร ได้สูงขึ้นกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จึงควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม พฤติกรรมการเรียน เป็นต้น เนื่องจากระหว่างดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยสังเกตเห็นพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนหลายพฤติกรรม เช่น การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การถ่ายทอดความคิดและความรู้ การทำงานหรือการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ได้ดี

2.2 การวิจัยครั้งนี้ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อเพื่อน สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ จึงควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น เคมี ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อให้ให้นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นและเรียนได้อย่างมีความสุข

2.3 การวิจัยครั้งนี้ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทำให้ทักษะการสื่อสารของนักเรียนถูกจำกัดอยู่ในห้องเรียน เพราะทักษะด้านการเขียนและการอ่านอาจขึ้นอยู่กับบรรยากาศในระหว่างที่อ่านหรือเขียน จึงควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ในลักษณะของการจัดการเรียนรู้ออนไลน์หรือออฟไลน์ ในการพัฒนาทักษะการสื่อสาร

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กิดานันท์มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กิติมาสุรสนธิ. (2548). ความรู้ทางการสื่อสาร (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : จามจุรีโปรดักท์.
- ขจรศรี กันทรมงคล. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องธาตุและสารประกอบ และความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการกลุ่มและเรียงลำดับเนื้อหาสาระต่างกันชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเคมีศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จักรกฤษ แกมเงิน. (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้สมการ และ โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของวิลสัน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยรูปแบบ STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จิตติมา ขอบเอียด. (2551). การใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลและทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จินตนา สัจจามันท์. (2554). การศึกษาและการพัฒนาชุมชนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- จิราภรณ์ พรหมสืบ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเคมีศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- จุฬารัตน์ บุญชู. (2556). ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- ชนัญญา สุโข. (2555). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจวรรณกรรมไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนอ่านด้วยกระบวนการสอนอ่านแบบปฏิบัติการ กับวิธีการสอนอ่านแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ชวลิต ชุกก่าแพง (2550). การประเมินการเรียนรู้. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชานนท์ ศรีผ่องงาม. (2549). การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division : STAD) เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- เดือนเพ็ญ จันทะคาด. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD เรื่องพลังงานแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ตะวัน เทวอักษร. (2556). เตรียมพร้อมสู่สนาม O-NET. วารสาร *School in focus*, 6(12), 3.
- ทิวาวรรณ จินตะภาค. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning/PBL). วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตินา แคมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย สุวรรณวงศ์. (2555). ความสามารถในการสื่อสารและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของไหล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เลิร์นนิ่ง อ็อบเจกต์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ธิดา โมสิกรัตน์, สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล, ฉัชชา มาลัย, สิริพิชญ์ เหลืองสุวรรณ, ชยาพร วัฒนศิริ และอัจฉรา จิตตลดากร. (2550). *การพัฒนาวิธีการเรียนรู้ร่วมกันโดยการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช : กรณีศึกษาคหศึกษาไทยศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร*. เอกสารเผยแพร่ สถาบันวิจัยและพัฒนา ฝ่ายพัฒนาและเผยแพร่งานวิจัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เล่มที่ 64 เดือน มิถุนายน 2550.
- นาวพล กิตติวงศา. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นันทนา เจริญสุข. (2549). *ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นุชลี อุปนัย. (2555). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เนตรนภางค์ ลัญจรีเมือง. (2545). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการประเมินผลตามสภาพจริง*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บันลือ พุกยะตะวัน. (2533). *การพัฒนาทักษะการเขียนอย่างสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ไทยพัฒนาพานิช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรัชญา อากาศ และการุณนันทน์ รัตนแสนวงษ์. (2548). *ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (การพูด-การเขียน) (พิมพ์ครั้งที่ 9)*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ปาริชาติ ราชแก้ว. (2556). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบ เอส เอส ซี เอส ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. (2554). *วิธีการวิจัยทางการศึกษา Research methods in education* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: มินเซอร์วิศชีพหลาย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรินทร์ ศรีพล. (2556). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2556). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (วพ).
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มนัส จันทร์อยู่. (2556). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD*. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มรินทร์ เฟื่องสวัสดิ์. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องชีวิตสัตว์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD*. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. (2552). *คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- มหิศร นันตโลहित. (2550). *การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสามารถทางการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์กับการสอนแบบปกติ*. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคทางการวิจัยเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีนิยาสาสน์.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2545). *เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนา บุญจับ. (2541). *ศาสตร์แห่งการใช้ภาษา*. กรุงเทพฯ: มิตรสยาม.
- วันวิสาข์ ศรีวิล. (2556). *การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิล รัตนพลที. (2548). *การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา*. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชามัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิภาณีย์ ชिरธรักดี. (2554). *การศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหวมกหกใบ*. ปรียญญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริพร นัตร์สุกุล. (2550). *การเปรียบเทียบผลการเรียน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD กับการเรียนตามปกติ ที่มีต่อทักษะการคิดขั้นสูง และทักษะการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สกุล มูลแสง. (2554). *สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET)*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 2*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยาเล่ม 2*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สนิท ตั้งทวี. (2531). *ศิลปะการสอนภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สมจวน ชื่นนิรันดร์. (2554). *การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD*. การค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมจิต จันทรฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน*. นครปฐม: เพชรเกษมพรินติ้ง.
- สมจิตร เหมภูมิ. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจเรื่อง การ
เจริญเติบโตและพัฒนาการด้านร่างกายของมนุษย์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการ
จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ*.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สวรส ผลเล็ก. (2550). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงาน
กลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 เทคนิค*.
สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชามัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2556). *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาลังข้อมูลด้านการศึกษา
พ.ศ. 2557 – 2561. เอกสารเผยแพร่*. เข้าถึงได้จาก <http://www.mis.moe.go.th>.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2558). *โครงการปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียน (พ.ศ. 2557-2560)
สะท้อนปัญหาและทางออก ตอบโจทย์ปฏิรูปการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี.
- สุเทพ แพทย์จันลา. (2554). *ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง
คุณภาพของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์
การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์,
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรงค์ ไคว้ตระกูล. (2556). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 11)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หนึ่งฤทัย ชูแก้ว. (2556). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนการ์ตูนร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้
แบบ STAD เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ
ความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. สารนิพนธ์ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์,

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- อภิวรรณ แก้วภูสี. (2556). *ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อรพินท์ ดันเมืองใจ. (2556). *ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อชรา เอิบสุขสิริ. (2557). *จิตวิทยาสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- Chanthy He. (2015). Effects of STAD Cooperative Learning Method on Learning chievement in Economics and Attitude of Eleventh Graders at Hun Sen Chek High School in Cambodia. *Journal of education*, 26(1), 13-24.
- Prayekti, M.P. (2015). The Influence Of Cooperative Learning Type STAD Vs Expository And Cognitive Style On Learning Of Comprehension Physics Concept In Among Students At Tenth Grade Senior HighSchool In East Jakarta, Indonesia. *Pinnacle Educational Research & Development*, 3(3), 286-293.
- Muraya and Kimamo. (2011). Effects of cooperative learning approach on biology mean achievement scores of secondary school students' in Machakos District, Kenya. *Educational Research and Reviews*, 6(12), 726-745.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารและแบบสอบถามความพึงพอใจ

1. ดร.ธีรรัตน์ แซ่มชัยพร
อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. อาจารย์อัญญา ทองสีมา
อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
3. นางสาวศิริพิมล หงส์เหม
ครูชำนาญการ (ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ
4. นางสาวนฤมล อึ้งเจริญ
ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สมุทรสาคร
5. นางวิภาพร ตรงจิตการุณย์
ครูชำนาญการพิเศษ (ครูผู้สอนวิชา
วิทยาศาสตร์)
โรงเรียนกระทุ่มแบน“วิเศษสมุทคุณ”

ภาคผนวก ข
ตารางวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน
- การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (IOC)
- การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (IOC)
- การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (IOC)
- การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมแสดง ความพึงพอใจของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน (IOC)
- การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน
- การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน
- คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน

**การวิเคราะห์หาค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค
STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและภูมิคุ้มกัน**

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การลำเลียงสารในสัตว์

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่วัดได้ชัดเจน	4	5	4	4	4	4.20	มาก
2.2 พฤติกรรมที่วัดครอบคลุมทุกด้าน	5	5	4	4	4	4.40	มาก
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 เนื้อหาถูกต้อง	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 ลำดับกิจกรรมแต่ละขั้นเหมาะสม	5	5	4	4	5	4.60	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	5	4	4	5	5	4.60	มากที่สุด
5.2 สื่อความหมายชัดเจน	5	5	4	4	5	4.60	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและการประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4	5	4	4	4	4.20	มาก
6.2 เครื่องมือวัดผลเหมาะสม	5	4	3	4	4	4.00	มาก
รวม						4.52	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในคน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น					เฉลี่ย	ระดับความ เหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่วัดได้ชัดเจน	5	5	4	4	5	4.60	มากที่สุด
2.2 พฤติกรรมที่วัดครอบคลุมทุกด้าน	5	5	4	4	5	4.60	มากที่สุด
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 เนื้อหาถูกต้อง	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 ลำดับกิจกรรมแต่ละขั้นเหมาะสม	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
5.2 สื่อความหมายชัดเจน	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและการประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	4	4	4	4.40	มาก
6.2 เครื่องมือวัดผลเหมาะสม	5	4	5	4	4	4.40	มาก
รวม						4.69	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ ข-3 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีพจรและหลอดเลือด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่วัดได้ชัดเจน	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
2.2 พฤติกรรมที่วัดครอบคลุมทุกด้าน	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 เนื้อหาถูกต้อง	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 ลำดับกิจกรรมแต่ละขั้นเหมาะสม	5	5	4	4	4	4.40	มาก
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	5	4	4.20	มาก
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	5	4	4	5	4	4.40	มาก
5.2 สื่อความหมายชัดเจน	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและการประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	4	4	5	4.60	มากที่สุด
6.2 เครื่องมือวัดผลเหมาะสม	5	4	4	4	5	4.40	มาก
รวม						4.58	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ ข-4 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง องค์ประกอบเลือดและการให้เลือด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5	4	4	5	4	4.40	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้	5	5	4	4	4	4.40	มาก
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่วัดได้ชัดเจน	5	5	4	4	4	4.40	มาก
2.2 พฤติกรรมที่วัดครอบคลุมทุกด้าน	5	5	4	4	4	4.40	มาก
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 เนื้อหาถูกต้อง	4	5	5	5	5	4.80	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	5	5	4.80	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 ลำดับกิจกรรมแต่ละขั้นเหมาะสม	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4	4	3	3	4	3.60	มาก
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	5	4	5	4	4	4.40	มาก
5.2 สื่อความหมายชัดเจน	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและการประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
6.2 เครื่องมือวัดผลเหมาะสม	5	4	4	4	5	4.40	มาก
รวม						4.52	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ ข-5 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบน้ำเหลือง

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น					เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่วัดได้ชัดเจน	5	5	4	4	4	4.40	มาก
2.2 พฤติกรรมที่วัดครอบคลุมทุกด้าน	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 เนื้อหาถูกต้อง	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 ลำดับกิจกรรมแต่ละขั้นเหมาะสม	5	5	5	4	4	4.60	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	5	4	4.40	มาก
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
5.2 สื่อความหมายชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6. ด้านการวัดผลและการประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
6.2 เครื่องมือวัดผลเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม						4.75	มากที่สุด

ตารางภาคผนวกที่ ข-6 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคSTAD
เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกัน แผนการจัดการ
เรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น					เฉลี่ย	ระดับความ เหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						
	1	2	3	4	5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 ระบุพฤติกรรมที่วัดได้ชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 พฤติกรรมที่วัดครอบคลุมทุกด้าน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 เนื้อหาถูกต้อง	5	4	4	5	4	4.40	มาก
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	4	4	4.40	มาก
4. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้							
4.1 ลำดับกิจกรรมแต่ละขั้นเหมาะสม	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลา	4	5	4	5	4	4.40	มาก
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
5. ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้							
5.1 กระตุ้นความสนใจของนักเรียน	5	4	4	5	4	4.40	มาก
5.2 สื่อความหมายชัดเจน	5	5	4	4	4	4.40	มาก
6. ด้านการวัดผลและการประเมินผล							
6.1 วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	5	4	4	5	4.60	มากที่สุด
6.2 เครื่องมือวัดผลเหมาะสม	5	5	4	4	5	4.60	มากที่สุด
รวม						4.67	มากที่สุด

การประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิค STAD เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน (IOC)

ตารางภาคผนวกที่ ข-7 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการ
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
เรื่อง การลำเลียงสารในสัตว์

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	1	1	1	1	1	5	1
3. ผลการเรียนรู้สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1	1	5	1
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1
5. สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1
9. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดไว้อย่างชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1
10. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์และการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1

ตารางภาคผนวกที่ ข-8 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในคน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	1	1	1	1	1	5	1
3. ผลการเรียนรู้สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1	1	5	1
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1
5. สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1
9. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดไว้อย่างชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1
10. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์และการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1

ตารางภาคผนวกที่ ข-9 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ซิพจรและหลอดเลือด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	1	1	1	1	1	5	1
3. ผลการเรียนรู้สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1	1	5	1
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1
5. สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1
9. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดไว้อย่างชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1
10. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์และการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1

ตารางภาคผนวกที่ ข-10 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนกา
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง องค์ประกอบเลือดและการให้เลือด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	1	1	1	1	1	5	1
3. ผลการเรียนรู้สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1	1	5	1
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1
5. สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1
9. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดไว้อย่างชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1
10. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์และการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1

ตารางภาคผนวกที่ ข-11 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบน้ำเหลือง

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	1	1	1	1	1	5	1
3. ผลการเรียนรู้สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1	1	5	1
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1
5. สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1
9. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดไว้อย่างชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1
10. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์และการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1

ตารางภาคผนวกที่ ข-12 ค่าการประเมินดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1
2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	1	1	1	1	1	5	1
3. ผลการเรียนรู้สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน	1	1	1	1	1	5	1
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1	1	1	1	1	5	1
5. สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1
9. การวัดและประเมินผลระบุเครื่องมือวัดไว้อย่างชัดเจน	1	1	1	1	1	5	1
10. การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์และการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ตารางภาคผนวกที่ ข-13 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่						
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	1	1	5	1
3	1	1	1	1	1	5	1
4	1	1	1	1	1	5	1
5	1	1	1	1	1	5	1
6	1	1	1	1	1	5	1
7	0	1	1	1	1	5	0.8
8	1	1	1	1	1	5	1
9	1	1	1	1	1	4	1
10	1	0	1	1	0	5	0.6
11	1	1	1	1	1	5	1
12	1	1	1	1	1	5	1
13	1	1	1	1	1	5	1
14	1	1	1	1	1	5	1
15	1	1	1	1	1	5	1
17	1	1	1	1	1	5	1
18	1	1	1	1	1	5	1
19	0	1	1	1	1	5	0.8
20	1	1	1	1	1	5	1
21	1	1	1	1	1	5	1

ตารางภาคผนวกที่ ข-13 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่						
	1	2	3	4	5		
22	1	1	1	1	1	5	1
23	1	1	1	1	1	5	1
24	1	1	1	1	1	5	1
25	0	0	1	1	1	5	0.6
26	1	1	1	1	1	5	1
27	1	1	1	1	1	5	1
28	1	1	1	1	1	5	1
29	1	1	1	1	1	5	1
30	1	1	1	1	1	5	1

การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้
ของแบบวัดทักษะการสื่อสาร (IOC)

ตารางภาคผนวกที่ ข-14 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ (IOC) ของ
แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่						
	1	2	3	4	5		
ทักษะการอ่าน							
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	1	1	5	1
3	0	1	1	1	1	5	0.8
4	0	0	1	1	1	5	0.6
5	1	1	1	1	1	5	1
6	0	0	1	1	1	5	0.8
7	1	1	1	1	1	5	1
8	1	1	1	1	1	5	1
9	1	1	1	1	1	5	1
10	1	1	1	1	1	5	1
11	1	1	1	1	1	5	1
12	1	1	1	1	1	5	1
13	1	1	1	1	1	5	1
14	1	1	1	1	1	5	1
15	1	1	1	1	1	5	1
การเขียน							
1	1	1	1	1	1	5	1
2	0	1	1	1	1	5	0.8

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมความพึงพอใจ
ของแบบสอบถามความพึงพอใจ (IOC)**

ตารางภาคผนวกที่ ข-15 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการจัดการเรียนรู้ (IOC)
ของแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้

ข้อคำถาม ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่าเฉลี่ย
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่						
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	1	1	5	1
3	1	1	1	1	1	5	1
4	1	1	1	1	1	5	1
5	1	1	1	1	1	5	1
6	1	1	1	1	1	5	1
7	1	1	1	1	1	5	1
8	1	1	1	1	1	5	1
9	1	1	1	1	1	5	1
10	1	1	1	1	1	5	1
11	1	1	1	1	1	5	1
12	1	1	1	1	1	5	1
13	1	1	1	1	1	5	1
14	1	1	1	1	1	5	1
15	1	1	1	1	1	5	1
17	1	1	1	1	1	5	1
18	1	1	1	1	1	5	1

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเลี้ยงและระบบภูมิคุ้มกัน

ตารางภาคผนวกที่ ข-16 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด นำเลี้ยงและระบบ
ภูมิคุ้มกัน

ข้อที่	p	r	ข้อที่	P	r
1	.80	.27	16	.63	.33
2	.63	.20	17	.57	.47
3	.70	.20	18	.43	.33
4	.40	.27	19	.80	.27
5	.23	.33	20	.67	.27
6	.80	.27	21	.60	.53
7	.37	.20	22	.63	.20
8	.80	.27	23	.37	.33
9	.70	.20	24	.63	.33
10	.50	.20	25	.53	.53
11	.70	.20	26	.73	.40
12	.77	.33	27	.73	.40
13	.57	.20	28	.70	.47
14	.80	.27	29	.77	.20
15	.67	.27	30	.50	.20

ค่าความเชื่อมั่น 0.79

การวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร
เรื่องระบบหมุนเวียนเลือดระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ตารางภาคผนวกที่ ข-17 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัด
ทักษะการสื่อสาร เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบ
ภูมิคุ้มกัน

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	R
ทักษะด้าน					
การอ่าน					
1	0.73	0.40	9	0.50	0.47
2	0.77	0.47	10	0.57	0.73
3	0.67	0.40	11	0.60	0.27
4	0.40	0.27	12	0.47	0.40
5	0.73	0.40	13	0.43	0.33
6	0.43	0.60	14	0.50	0.47
7	0.57	0.33	15	0.57	0.47
8	0.43	0.33			.
ทักษะด้าน					
การเขียน					
1	0.37	0.44	2	0.41	0.31

ทักษะด้านการอ่าน ค่าความเชื่อมั่น 0.77

ทักษะด้านการเขียน ค่าความเชื่อมั่น 0.76

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง และระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางภาคผนวกที่ ข-18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	15	25	21	17	27
2	5	19	22	12	15
3	13	21	23	13	18
4	15	18	24	16	25
5	14	23	25	10	27
6	13	24	26	18	25
7	15	20	27	12	22
8	14	18	28	16	23
9	13	16	29	12	25
10	12	27	30	20	25
11	14	23	31	9	22
12	15	26	32	12	16
13	10	23	33	14	20
14	12	16	34	11	19
15	13	15	35	9	21
16	13	16	36	7	21
17	14	23	37	10	17
18	18	21	38	10	19
19	13	23			
20	15	23			

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง
และระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางภาคผนวกที่ ข-19 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบ
หมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียน
ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือปกติ

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

คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางภาคผนวกที่ ข-20 คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	9	22.5	21	18	29
2	8	24	22	16.5	19.5
3	12.5	24.5	23	14	23.5
4	11.5	22.5	24	13	25
5	14.5	25	25	9.5	19
6	16	22.5	26	9	24.5
7	12.5	19.5	27	12	23.5
8	10	19.5	28	17.5	23.5
9	8	17.5	29	12.5	21
10	14	27.5	30	15.5	27
11	11.5	18	31	11.5	25
12	23	28	32	12.5	21
13	10	22.5	33	12.5	24.5
14	11	19.5	34	13	18
15	7.5	17.5	35	18.5	19
16	7.5	19	36	9	25
17	12.5	20	37	10.5	21.5
18	14.5	26.5	38	8.5	22.5
19	10.5	21.5			
20	13	21			

คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและ
ระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางภาคผนวกที่ ข-21 คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียน
เลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการ
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	15	17	21	7.5	15
2	17.5	23.5	22	10	17
3	12	19.5	23	9	12.5
4	8.5	17	24	12.5	24
5	12	16	25	16	15
6	14	24.5	26	11	17
7	8	17.5	27	13.5	21
8	18.5	21	28	8	17
9	11	19.5	29	9.5	18
10	12.5	17.5	30	13	15.5
11	12.5	16	31	12	18
12	16.5	21.5	32	11.5	22
13	11.5	23	33	11.5	15.5
14	13.5	17.5	34	11.5	18.5
15	9	19	35	12	15
16	8.5	16	36	9.5	20
17	8.5	18	37	11.5	22
18	15	19	38	12.5	17.5
19	8.5	13.5	39	10.5	18
20	15.5	18	40	8	15.5

คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางภาคผนวกที่ ข-22 คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ทักษะด้าน					
การอ่าน					
1	4	12	21	9	14
2	7	12	22	7	9
3	7	12	23	6	12
4	4	12	24	4	11
5	7	12	25	5	9
6	5	11	26	4	12
7	7	14	27	7	11
8	5	13	28	8	10
9	4	13	29	5	10
10	6	14	30	6	12
11	6	8	31	3	12
12	10	13	32	5	11
13	5	11	33	5	12
14	6	12	34	5	8
15	4	8	35	9	7
16	3	7	36	8	13
17	5	8	37	4	10
18	7	13	38	4	9
19	6	10			
20	6	11			

คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและ
ระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางภาคผนวกที่ ข-23 คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียน
เลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการ
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ทักษะด้าน					
การอ่าน					
1	8	10	21	4	7
2	5	11	22	4	6
3	4	8	23	3	6
4	5	10	24	4	10
5	7	9	25	6	7
6	4	10	26	5	11
7	5	8	27	6	10
8	5	11	28	4	11
9	5	8	29	5	9
10	10	10	30	7	9
11	5	8	31	6	10
12	8	9	32	7	10
13	5	10	33	3	7
14	6	9	34	5	11
15	5	10	35	7	10
16	2	8	36	5	11
17	5	9	37	6	11
18	5	9	38	6	10
19	5	8	39	7	10
20	9	10	40	4	8

คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางภาคผนวกที่ ข-24 คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ทักษะด้านการเขียน					
1	5	10.5	21	9	15
2	1	12	22	9.5	10.5
3	5.5	12.5	23	8	11.5
4	7.5	10.5	24	9	14
5	7.5	13	25	4.5	10
6	11	11.5	26	5	12.5
7	5.5	5.5	27	5	12.5
8	5	6.5	28	9.5	13.5
9	4	4.5	29	7.5	11
10	8	13.5	30	9.5	15
11	5.5	10	31	8.5	13
12	13	15	32	7.5	10
13	5	11.5	33	7.5	12.5
14	5	7.5	34	8	10
15	3.5	9.5	35	9.5	12
16	4.5	12	36	1	12
17	7.5	12	37	6.5	11.5
18	7.5	13.5	38	4.5	13.5
19	4.5	11.5			
20	7	10			

คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและ
ระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางภาคผนวกที่ ผ-25 คะแนนทักษะการสื่อสารก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียน
เลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการ
จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือปกติ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ทักษะด้าน					
การเขียน					
1	7	7	21	3.5	8
2	12.5	12.5	22	6	11
3	8	11.5	23	6	6.5
4	3.5	7	24	8.5	14
5	5	7	25	10	8
6	10	14.5	26	6	6
7	3	9.5	27	7.5	11
8	13.5	10	28	4	6
9	6	11.5	29	4.5	9
10	2.5	7.5	30	6	6.5
11	7.5	8	31	6	8
12	8.5	12.5	32	4.5	12
13	6.5	13	33	8.5	8.5
14	7.5	8.5	34	6.5	7.5
15	4	9	35	5	5
16	6.5	8	36	4.5	9
17	3.5	9	37	5.5	11
18	10	10	38	6.5	7.5
19	3.5	5.5	39	3.5	8
20	6.5	8	40	4	7.5

คะแนนความพึงพอใจหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของ
นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางภาคผนวกที่ ข-26 ความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและ
ระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค STAD

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนหลังเรียน
1	4.56	21	4.11
2	4.28	22	4.06
3	4.33	23	5.00
4	4.61	24	4.94
5	4.67	25	4.56
6	4.67	26	4.28
7	4.33	27	4.33
8	4.72	28	4.61
9	4.56	29	4.67
10	4.22	30	4.67
11	4.89	31	4.33
12	3.39	32	4.72
13	4.28	33	4.56
14	4.89	34	4.22
15	4.11	35	4.72
16	4.39	36	4.06
17	3.61	37	4.28
18	4.50	38	4.78
19	4.39		
20	4.94		

คะแนนความพึงพอใจหลังเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกันของ
นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางภาคผนวกที่ ข-27 ความพึงพอใจหลังเรียน เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและ
ระบบภูมิคุ้มกันของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

คนที่	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนหลังเรียน
1	3.83	21	4.50
2	4.67	22	4.50
3	4.33	23	4.17
4	4.28	24	4.67
5	4.72	25	4.11
6	4.44	26	4.61
7	4.28	27	4.28
8	3.94	28	3.61
9	4.56	29	3.83
10	4.39	30	4.67
11	4.17	31	4.33
12	3.72	32	4.28
13	4.72	33	4.72
14	3.94	34	4.39
15	3.72	35	4.28
16	4.11	36	3.94
17	4.11	37	4.50
18	4.33	38	4.39
19	4.78	39	4.17
20	4.78	40	3.72

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน
- แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสารเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (STAD)

เรื่อง การลำเลียงสารในสัตว์ วิชชีวะวิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 คาบ (150 นาที)

ผู้สอน นางสาวสุภาพร สังข์งาม โรงเรียนกระทุ่มแบน“วิเศษสมุทคุณ” วัน... เดือนปี 2559

1. สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานว 1.1: เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

2. ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์

3. สาระสำคัญ

การลำเลียงสารในร่างกายของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ที่โครงสร้างไม่ซับซ้อน สามารถมีการแลกเปลี่ยนสารได้โดยตรงกับสิ่งแวดล้อม แต่ถ้าเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อน จะมีระบบหมุนเวียนเลือดเข้ามาทำหน้าที่ในการลำเลียงสารจากภายในหรือจากส่วนต่างๆ ของร่างกายออกสู่สิ่งแวดล้อม ระบบหมุนเวียนเลือด มี 2 ระบบ คือ ระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดและระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

- สามารถอธิบายการหมุนเวียนสารในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
- สามารถอธิบายระบบหมุนเวียนเลือดในสัตว์
- สามารถอภิปรายระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดและแบบเปิด

ด้านทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การทดลอง)

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ใฝ่เรียนรู้
- มีความรับผิดชอบ

5. ตารางเรียนรู้

- ประเภทของระบบหมุนเวียนเลือด
- การลำเลียงสารในร่างกายสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสัตว์

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. มีความสามารถในการคิด
2. มีความสามารถในการสื่อสาร

7. สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การจัดการเรียนการสอนแบบ STAD
2. ใบรายชื่อสมาชิกในกลุ่ม
3. ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์
4. ใบงานที่ 1 เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์
5. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การหมุนเวียนเลือดของปลา
6. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การคิดคะแนนของกลุ่ม
7. แบบทดสอบ เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์
8. หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยา เล่ม 2 ของ สสวท
9. power point ชมเชยกลุ่มที่ชนะ

8. ภาระงาน/ชิ้นงาน

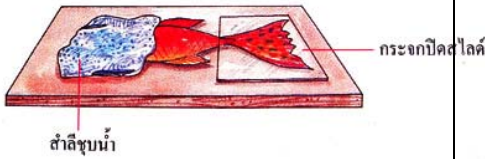
1. นักเรียนทำใบงานที่ 1 ใบกิจกรรมที่ 1 และ 2
2. นักเรียนทำแบบทดสอบ

9. กระบวนการเรียนรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
<p>คาบที่ 1</p> <p>1. ขั้นการนำเสนอ บทเรียนต่อหน้าชั้น เรียน</p>	<p>1. ครูชี้แจงการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD พร้อมแจก ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการจัดการเรียนการ สอนแบบ STAD เพื่อให้ นักเรียนทราบ ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปนี้เป็น แบบร่วมมือ แข่งขันวัตถุประสงค์ ของการเรียน</p> <p>-ความสำเร็จของสมาชิกในกลุ่ม คือ ความสำเร็จของกลุ่ม</p> <p>- คะแนนกลุ่มมาจากคะแนน ความก้าวหน้าของสมาชิกในกลุ่มเมื่อ เทียบกับคะแนนฐาน(คะแนนฐานมา จากคะแนนก่อนเรียน)</p> <p>- สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน พยายาม เพื่อนในกลุ่มเข้าใจในเนื้อหาสามารถ ทำแบบทดสอบได้ และสามารถสื่อสาร ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ทั้งอ่านและเขียน</p> <p>2. จัดแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4-5 คน จำนวน 9 กลุ่ม คละความสามารถ (โดย ครูจัดให้) เมื่อมีสมาชิกในกลุ่ม ครูแจก กระดาษให้นักเรียนเขียนชื่อกลุ่ม เลือก หัวหน้ากลุ่ม และรองหัวหน้ากลุ่ม โดย ครูเป็นผู้ลำดับกลุ่มที่ 1-9</p>	<p>- ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการจัดการ เรียนการสอนแบบ STAD</p> <p>- ใบรายชื่อสมาชิก ในกลุ่ม</p>	20 นาที

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
	<p>3. ครูสนทนากับนักเรียนถึงร่างกายของนักเรียน ว่าประกอบด้วยเซลล์จำนวนมาก สิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของเซลล์ได้แก่อะไรบ้าง และขณะที่เซลล์ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ นั้น มีสิ่งที่เซลล์ต้องกำจัดออกหรือไม่ ร่างกายจะมีวิธีการอย่างไรในการนำสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิตเข้ามาให้เซลล์และกำจัดของเสียออกไป</p> <p>4. ครูถามนักเรียนถึง การลำเลียงสารในสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างไร สิ่งมีชีวิตที่มีโครงสร้างของร่างกายจะมีวิธีการอย่างไรในการนำสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิตเข้ามาให้เซลล์และกำจัดของเสียออกไป</p> <p>5. ครูทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียนในเรื่องการการขับถ่าย การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนแก๊ส ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์</p> <p>6. ครูให้นักเรียนอ่านเรื่องการลำเลียงสารในหนังสือชีววิทยา เล่ม 2 พร้อมแจกใบความรู้ที่ 2 เรื่องการลำเลียงสารในสัตว์ ให้กับกลุ่มทำการศึกษา</p>	<p>-หนังสือชีววิทยา เล่ม 2</p> <p>- ใบความรู้ ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในสัตว์</p>	

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
2. ขั้นตอนการทำงาน กลุ่มย่อย	<p>1. ครูแจกใบงานที่ 1 ให้กับนักเรียนและเมื่อทำใบงานเสร็จให้สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการหมุนเวียนสารในร่างกายของสัตว์</p> <p>ครูเดินสังเกตพฤติกรรม</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงระบบหมุนเวียนสารของสัตว์</p> <p>3. ครูแจ้งนักเรียนในคาบเรียนต่อไปทำกิจกรรม การหมุนเวียนเลือดของปลา โดยศึกษา บริเวณหางปลา และครูแนะนำให้นักเรียนนำปลาขนาดเล็กและแข็งแรงมาศึกษา เช่น ปลาหางนกยูง ลูกปลานิล เป็นต้น สำหรับปลาหางให้นำตัวเมียมาศึกษาจะสามารถเห็นชัดกว่าตัวผู้เพราะไม่มีสีที่หาง</p>	- ใบงานที่ 1	20 นาที 10 นาที
คาบ ที่ 2 -3	<p>5. ครูถามนักเรียน ว่าระบบหมุนเวียนมีแบบใดบ้างและต่างกันอย่างไร</p> <p>6. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลองการไหลเวียนเลือดของปลา โดยจะศึกษาบริเวณหางปลา และให้นักเรียนอ่านขั้นตอนการทำงานทดลองในหนังสือชีววิทยา หน้า 40</p> <p>มีขั้นตอนดังนี้</p> <p>1. นำปลาขนาดเล็กหรือลูกอ๊อดวางบน</p>		5 นาที 5 นาที

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
	<p>สไลด์ ใช้สำลิจูบน้ำพันรอบส่วนหัวของปลาแล้วนำกระจกปิดสไลด์วางทับบริเวณส่วนหาง ดังภาพ</p>  <p>2. นำสไลด์ไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ ศึกษาทิศทางและความเร็วของการเคลื่อนที่ของเม็ดเลือดตรงบริเวณหางปลา สังเกตการณ์เรียงตัวของเซลล์เม็ดเลือดแดง</p> <p>7. ครูให้คำแนะนำว่าในระหว่างศึกษาปลาบนสไลด์ต้องให้ความชุ่มชื้นบริเวณหัวปลาและเหงือกตลอดเวลาในการศึกษาแต่ละครั้งไม่ควรนานเกินไป ควรนำปลาปล่อยลงน้ำสักครู่แล้วจึงนำไปศึกษาใหม่</p> <p>8.ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 บันทึกผลการทดลองให้นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่มทำ เมื่อทำเสร็จเรียบร้อยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>9. ครูให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทบทวนเรื่องระบบหมุนเวียนสารในสัตว์</p>	<p>- ใบกิจกรรม การทดลอง เรื่องการหมุนเวียนเลือดของปลา</p>	<p>60 นาที</p>

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
3. ขั้นตอนการทดสอบย่อย	1. และครูแจกแบบทดสอบ เรื่อง ระบบหมุนเวียนสารในสัตว์ 10 ข้อ ให้นักเรียนทำโดยไม่อนุญาตให้มีการช่วยเหลือกัน ให้เวลาทำ 10 นาที โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน และเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแลกเปลี่ยนเพื่อตรวจข้อสอบ	- แบบทดสอบ เรื่อง ระบบ หมุนเวียนสารใน สัตว์	20 นาที
4. ขั้นการคิดคะแนนความก้าวหน้า	1. ครูให้นักเรียนสลับกันตรวจของเพื่อน เมื่อตรวจเสร็จรวมคะแนนกัน เพื่อน แจกใบกิจกรรมที่ 2 การคิดคะแนนความก้าวหน้า 2. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 เรื่องการคิดคะแนนกลุ่ม ให้กับนักเรียนทำพร้อมอธิบายการคิดคะแนน โดยมีการคิดดังนี้ 2.1 ให้นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนมาเทียบกับคะแนนฐาน คิดเป็นคะแนนความก้าวหน้า 2.2 รวมคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม 2.3 นำคะแนนความก้าวหน้าหรือการพัฒนาของแต่ละทีมไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อหาระดับคุณภาพ	- ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การคิด คะแนนกลุ่ม	7 นาที

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
5. ขั้นการยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ	1.กลุ่มที่จะได้รับการยกย่องหรือได้รางวัลตาม เกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความยินดี ยกย่อง ชมเชย กลุ่มที่มีคะแนนกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ดี โดยนำเสนอด้วย Power point	- Power Point	3 นาที

การประเมินผล

การวัดผลประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
1.ด้านความรู้ความเข้าใจ - นักเรียนสามารถอธิบายการหมุนเวียนสารในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว - นักเรียนสามารถอธิบายระบบหมุนเวียนเลือดในสัตว์ - นักเรียนสามารถอธิบายระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิดและแบบเปิด	- การทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัย	- นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

การวัดผลประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
2.ด้านทักษะ กระบวนการ - ความสามารถในการสื่อสาร - ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต)	- การตรวจใบงาน - ตรวจการบันทึกผล	- แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินการบันทึกผล	- นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป - นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
3.ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ - ใฝ่เรียนรู้ - รับผิดชอบ	- การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินพฤติกรรมกรเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ได้คะแนนจากแบบประเมินอยู่ในระดับดีขึ้นไป

ใบความรู้ที่ 1 การเรียนการสอนแบบ STAD

การสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้แบบ STAD มีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอนคือ

1. การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)
2. การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)
3. การทดสอบย่อย (Test)
4. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน (Individual Improvement Score)
5. ทีมที่ได้รับการยกย่อง (Team Recognition)

1. การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

ครูจะทำการสอนเนื้อหาบทเรียนแก่นักเรียนพร้อมกันทั้งชั้น ในชั้นเรียนจะต้องสนใจและตั้งใจเรียนในขณะที่ครูเสนอเนื้อหา

2. การเรียนกลุ่มย่อย

กลุ่มย่อยจะประกอบด้วยนักเรียน 4 - 5 คน หน้าที่สำคัญของกลุ่ม คือ สมาชิกของกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน อธิบายเนื้อหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนสามารถทำแบบทดสอบได้ดีหลังจากเรียนจบเนื้อหาที่ครูกำหนด และนักเรียนจะมีการศึกษาใบความรู้และกิจกรรมที่ครูกำหนดให้

*****บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มย่อย*****

1. นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มให้ได้เรียนรู้เนื้อหาที่เรียนอย่างเข้าใจ
2. เพื่อนในกลุ่มปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนกลุ่มอื่น
3. ไม่ควรจบการศึกษาในเนื้อหาง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในกลุ่มทุกคนเข้าใจแล้ว
4. นักเรียนต้องวางใจซึ่งกันและกันในการทำงานกลุ่ม (การยอมรับสมาชิกในกลุ่มของตน)
5. นักเรียนควรรวให้เกียรติและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

3. การทดสอบย่อย

หลังจากเรียนจบแต่ละเนื้อหาสาระการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบรายบุคคลในระหว่างทำการทดสอบ นักเรียนในกลุ่มไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคนทำข้อสอบตามความสามารถของตนเอง

4. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน

นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนที่เป็น “ฐาน” ซึ่งได้จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนของนักเรียนที่จะทำให้สำหรับกลุ่มบรรลุเป้าหมาย ขึ้นอยู่กับคะแนนของเขาห่างจากคะแนน “ฐาน” มากน้อยเพียงใด

5. ยกย่องชมเชยกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ

โดยการนำคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล มาจัดทำเป็นคะแนนกลุ่ม ให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

ชื่อกลุ่ม.....กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

- | | | |
|--------|-------------|--------------|
| 1..... | เลขที่..... | หน้าที่..... |
| 2..... | เลขที่..... | หน้าที่..... |
| 3..... | เลขที่..... | หน้าที่..... |
| 4..... | เลขที่..... | หน้าที่..... |
| 5..... | เลขที่..... | หน้าที่..... |

ใบความรู้ ที่ 2 การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์

หน้าที่ของระบบลำเลียงในร่างกายสัตว์

นำสารอาหารแก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ของเสียควบคุมอุณหภูมิลำเลียงฮอร์โมน ช่วยในการกำจัดสิ่งแปลกปลอม ควบคุมน้ำและอิเล็กโทรไลต์

การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ที่ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด

สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น ฟองน้ำ ไฮดรา พลาเนเรีย ใช้พิวเซลล์ในการแลกเปลี่ยนสาร

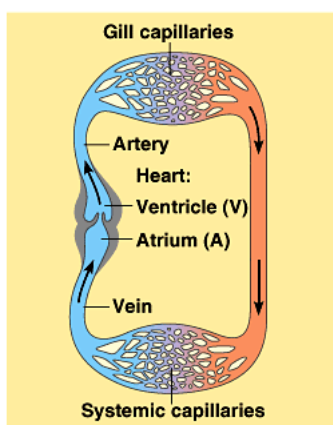
การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์ที่มีระบบหมุนเวียนเลือด แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1) ระบบหมุนเวียนเลือดแบบวงจรเปิด (Open Circulatory System) เป็นระบบที่เลือดไหลอยู่ในหลอดเลือดระยะหนึ่งเท่านั้น จากนั้นจะไหลเข้าสู่ช่องซีโมซิสที่เป็นช่องว่างระหว่างเนื้อเยื่อในลำตัว

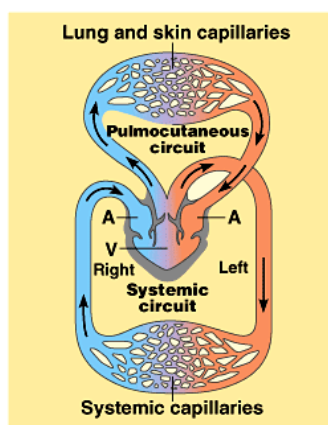
2) ระบบหมุนเวียนแบบวงจรปิด (Closed circulatory system) เป็นระบบที่เลือดไหลอยู่ภายในหัวใจและหลอดเลือดตลอดเวลา

ไฟล์ม/สัตว์	หัวใจ	การพัฒนาของระบบหมุนเวียนเลือด
ไส้เดือนดิน	หัวใจเทียม (Pseudoheart)	- หัวใจเทียม (Pseudoheart) เป็นห่วงหลอดเลือดที่พอง และโอบรอบหลอดอาหาร เชื่อมต่อกับหลอดเลือดด้านบนและด้านล่างของลำตัว
ปลา	หัวใจ 2 ห้อง คือห้องเอเตรียมและห้องเวนทริเคิลอย่างละห้อง	เลือดผ่านหัวใจเป็นเลือดดำทั้งหมด แล้วจึงผ่านเหงือกเปลี่ยนเป็นเลือดแดง แล้วไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
สัตว์ครึ่งบก-ครึ่งน้ำ	หัวใจ 3 ห้อง ห้องเอเตียม 2 ห้องคือห้องขวารับเลือดดำ ห้องซ้ายรับเลือดแดงจากปอดและผิวหนัง ห้องเวนทริเคิล 1 ห้อง	เลือดที่มีออกซิเจนต่ำจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะไหลเข้าสู่หัวใจห้องเอเตรียมขวา ส่วนเลือดที่มีออกซิเจนสูงจากปอด จะไหล

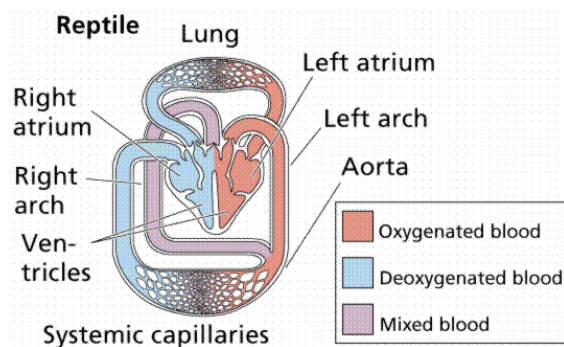
ไฟลัม/สัตว์	หัวใจ	การพัฒนาของระบบหมุนเวียนเลือด
	รับทั้งเลือดดำและเลือดแดงจากห้องรับเลือด	เข้าสู่ห้องเอเทรียมซ้าย จากนั้นเลือดจากห้องเอเทรียมซ้ายและห้องเอเทรียมขวาจะไหลไปยังหัวใจห้องเวเนทรีเคิล เลือดมีการปนกันในห้องเวเนทรีเคิล
สัตว์เลื้อยคลาน	หัวใจมี 3 ห้อง คือ ห้องบนขวา (Right atrium) ห้องบนซ้าย (Left atrium) และห้องล่าง (Ventricle) ยังไม่สมบูรณ์ ยกเว้น จระเข้ที่มีหัวใจ 4 ห้อง สมบูรณ์	เลือดมีการปนกันในห้องล่าง แต่ปนน้อยกว่าของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เนื่องจากล่างมีผนังกันมากกว่า
สัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	หัวใจมี 4 ห้อง คือ -ห้องบนขวา (Right atrium) -ห้องบนซ้าย (Left atrium) -ห้องล่างขวา (Right ventricle) -ห้องล่างซ้าย (Left ventricle)	เลือดที่มีออกซิเจนต่ำจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนขวาและล่างขวา ส่วนเลือดที่มีออกซิเจนสูงจากปอด จะไหลเข้าสู่ห้องบนซ้ายและล่างซ้าย จากนั้นเลือดที่มีออกซิเจนสูงส่งไปเลี้ยงสมอง และส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย



(a) Fish



(b) Amphibian



ภาพแสดงการไหลเวียนเลือดของปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน

ใบกิจกรรมที่ 2 การคิดคะแนนกลุ่ม

การคิดคะแนนของกลุ่ม ต้องนำคะแนนฐาน มาเทียบกับคะแนนที่สอบได้ แล้วจึงคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนในกลุ่ม หลังจากนั้นนำคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนมาเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยมีขั้นตอนการคิดดังนี้

1. การคิดคะแนนฐานของนักเรียน (Best Scores) คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคนมาจากการสอบก่อนเรียน ซึ่งคะแนนฐานจะเปลี่ยนไปทุกครั้ง เมื่อทำการทดสอบย่อย โดยจะนำคะแนนที่สอบได้ครั้งที่แล้วเป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป
2. การคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนในกลุ่ม คิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการทดสอบย่อยกับคะแนนฐาน (เทียบคะแนนให้เป็น เต็ม 100 คะแนน) ซึ่งมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การคิดคำนวณคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เทคนิค STAD

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
1. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 0
2. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 10
3. ได้คะแนนสูงหรือเท่ากับคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 20
4. ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 30
5. ได้คะแนนเต็ม	คะแนนความก้าวหน้า 30

3. รวมคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน แล้วนำมารวมกันทั้งกลุ่ม จากนั้นหาค่าเฉลี่ย เป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม และกลุ่มที่จะได้รับการยกย่องหรือได้รางวัลต้องมีคะแนนตามเกณฑ์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การตัดสินระดับคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เทคนิค STAD

คะแนนเฉลี่ยของทีม	ตัดสินอยู่ในระดับ
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 15-19	จัดอยู่ในระดับเก่ง (Good Team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 20-24	จัดอยู่ในระดับเก่งมาก (Great Team)
คะแนนเฉลี่ยของทีมเท่ากับ 25 ขึ้นไป	จัดอยู่ในระดับยอดเยี่ยม (Super Team)

กลุ่มที่.....ครั้งที่

ชื่อสมาชิก	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า	คะแนนเฉลี่ย	ตัดสินอยู่ในระดับ
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

ชื่อ.....

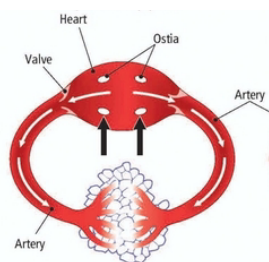
ม.5/..... เลขที่.....

ใบงานที่ 1

เรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายของสัตว์

ศึกษาการลำเลียงสารในสัตว์ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. พิจารณารูปภาพ



หมายความว่าอย่างไร

.....
.....

2. สัตว์เลื้อยคลาน มีหัวใจ 3 ห้อง ยกเว้นจระเข้ที่มีหัวใจ 4 ห้องสมบูรณ์ ข้อความนี้ต้องการสื่อความ
ว่าอย่างไร

.....
.....

3. ระบบหมุนเวียนสัมพันธ์กับการวิวัฒนาการของสัตว์อย่างไร

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

4. ระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

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

ใบกิจกรรมที่ 2 การหมุนเวียนเลือดของปลา

จุดประสงค์

.....

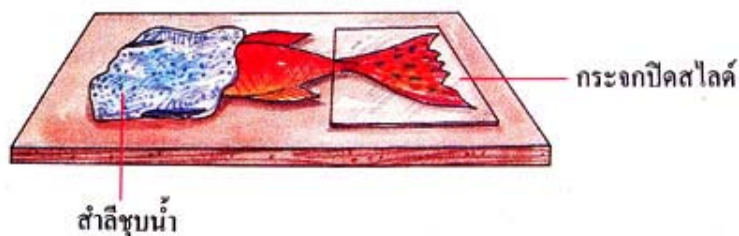
.....

วัสดุอุปกรณ์

1. ลูกอ๊อด หรือปลาขนาดเล็ก เช่น ปลาหางนกยูง
2. สำลี
3. สไลด์และกระจกปิดสไลด์
4. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการทดลอง

1. นำลูกอ๊อดหรือปลาขนาดเล็กวางลงบนสไลด์ ใช้สำลีชุบน้ำพันรอบบริเวณส่วนหัว แล้วนำกระจกปิดสไลด์วางทับบริเวณส่วนหาง ดังภาพ



2. นำสไลด์ไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำ ศึกษาทิศทางและความเร็วของการเคลื่อนที่ของเม็ดเลือดตรงบริเวณหาง สังเกตการเรียงตัวของเม็ดเลือด

บันทึกผลการทดลอง



วาดรูปจากภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บริเวณหางปลา กำลังขยาย.....

ตารางบันทึกผลแสดง ทิศทาง ขนาด และความเร็วการไหลของเลือดปลา

หลอดเลือด	ทิศทาง	ขนาด	ความเร็ว
หัวปลาไปหางปลา
หางปลาไปหัวปลา

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

ตอบคำถามท้ายการทดลอง

1. ทิศทางการเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในหลอดเลือดต่าง ๆ เป็นอย่างไร

.....
.....

2. การเคลื่อนที่ของเซลล์เม็ดเลือดในหลอดเลือดมีความเร็วเท่ากันทุกหลอดเลือดหรือไม่ อย่างไร

.....
.....

3. นักเรียนมีข้อสังเกตอย่างไรว่าหลอดเลือดใดเป็นหลอดเลือดอาร์เตอรีหรือหลอดเลือดเวน

.....
.....

แบบทดสอบเรื่อง การลำเลียงสารในร่างกายสัตว์

นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สัตว์ในข้อใดมีเลือดดำหรือเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มากเข้าหัวใจเพียงอย่างเดียว

ก. นก

ข. ปลา

ค. งู

ง. กบ

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. ระบบหมุนเวียนแบบเปิด เลือดสามารถออกนอกหลอดเลือดมาแทรกระหว่างเซลล์ได้
 2. ระบบหมุนเวียนแบบปิด เลือดจะอยู่ภายในหลอดเลือดตลอด
 3. ระบบหมุนเวียนเลือดของนกไม่ได้ช่วยลำเลียงแก๊ส
 4. สัตว์ที่ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือดจะสามารถแลกเปลี่ยนสารภายในกับภายนอกร่างกายได้โดยตรง
- ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. 1 และ 2

ข. 3 และ 4

ค. 2, 3 และ 4

ง. 1, 2 และ 4

3. ถ้าสัตว์ชนิดหนึ่งอาศัยอยู่ในน้ำ มีร่างกายที่ประกอบด้วยเซลล์หลายล้านเซลล์ ควรมีระบบหมุนเวียนเลือดอย่างไร

ก. มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

ข. ระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด

ค. ไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด แลกเปลี่ยนสารกับน้ำได้โดยตรง

ง. มีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิดหรือปิดก็ได้

4. ทำไมสัตว์ที่ไม่มีระบบหมุนเวียนสารในร่างกายจึงรักษาสมดุลต่าง ๆ ในร่างกายได้

ก. เพราะสัตว์นี้อาศัยน้ำเป็นตัวหมุนเวียนสารภายในเซลล์

ข. เพราะเป็นสัตว์ชั้นต่ำ ระบบการหมุนเวียนสารยังไม่พัฒนา

ค. เพราะ เซลล์บริเวณผิวหนังสามารถติดต่อกับสิ่งแวดล้อมจึงเกิดการแพร่เข้าออกโดยตรง

ง. เพราะสัตว์พวกนี้ไม่มีปฏิกิริยาภายในเซลล์มากดังนั้นจึงไม่มีสารที่ต้องรับเข้ามาและกำจัด

5. ข้อใดผิด

- ก. หัวใจของคนมีความสมบูรณ์ที่สุด
- ข. ปลา มีหัวใจ 2 ห้อง คือ ห้องเอเตรียมและห้องเวนทริเคิล
- ค. จระเข้มีหัวใจ 3 ห้อง แตกต่างสัตว์เลื้อยคลานอื่น ๆ ที่มีหัวใจ 4 ห้อง
- ง. อิงอ่างมีหัวใจ 3 ห้อง โดยมีห้องเวนทริเคิล 1 ห้อง ทำให้เลือดเกิดการปนกัน

6. ระบบหมุนเวียนเลือดของกบ (สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ) กบฏู (สัตว์เลื้อยคลาน) เหมือนหรือต่างกันตามข้อใด

- ก. เหมือนกัน คือ มีการแลกเปลี่ยนก๊าซที่ปอดและผิวหนังเหมือนกัน
- ข. เหมือนกัน คือ เลือดแดงและดำในหัวใจห้องล่างมีการปนกันเท่า ๆ
- ค. ต่างกัน คือ ทั้งกบและงูมีหัวใจ 3 ห้อง แต่งู หัวใจห้องล่างมีผนังยื่นออกมา
- ง. กันต่างกัน คือ กบมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด งูมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด

7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดของปลา

- ก. เลือดที่ไหลผ่านหัวใจของปลาเป็นเลือดดำเท่านั้น
- ข. เลือดจะเปลี่ยนจากเลือดดำกลายเป็นเลือดแดงที่บริเวณหัวใจ
- ค. เลือดที่ไหลในหลอดเลือดที่ขนาดเล็กกว่าจะไหลช้ากว่าหลอดเลือดขนาดใหญ่
- ง. การศึกษา ระบบหมุนเวียนเลือดของปลาจะใช้กล้องจุลทรรศน์ดูบริเวณหัวของปลา

8. การลำเลียงแก๊สของสัตว์พวกใดไม่อาศัยระบบเลือด

- | | |
|-------------|---------------|
| ก. ปลา | ข. กุ้ง |
| ค. ไส้เดือน | ง. พยาธิใบไม้ |

9. ไส้เดือนกับปลานาเรีย เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

- ก. เหมือนกัน ทั้งไส้เดือนและปลานาเรียมีหัวใจเทียม
- ข. ต่างกัน ไส้เดือนมีระบบหมุนเวียนเลือดแต่ปลานาเรียไม่มี
- ค. เหมือนกัน ไส้เดือนดินและปลานาเรียไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด
- ง. ต่างกัน ไส้เดือนมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบปิด แต่ปลานาเรียมีระบบหมุนเวียนเลือดแบบเปิด

10. สัตว์ในข้อใดไม่มีระบบหมุนเวียนเลือด

- | | |
|---------------------------------|--------------------------|
| ก. อะมีบา พลาณาเรีย พารามีเซียม | ข. หมึก กุ้ง อะมีบา |
| ค. พารามีเซียม ยูกลีนา จิ้งจก | ง. เต่า พลาณาเรีย อะมีบา |

เฉลย

1. ข

2. ง

3. ก

4. ค

5. ค

6. ค

7. ค

8. ข

9. ข

10. ข

แบบประเมินการทดลอง

ชื่อผู้ประเมิน เรื่อง

ชื่อกลุ่ม..... กลุ่มที่..... ชั้น.....

ชื่อสมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่
2. เลขที่
3. เลขที่
4. เลขที่
5. เลขที่

คำชี้แจงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

โดยเกณฑ์การให้คะแนนดังรายละเอียดด้านหลัง

รายการประเมิน	คะแนน				หมายเหตุ
	3	2	1	0	
การวางแผนการทดลอง					
การปฏิบัติการทดลอง					
ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ					
การนำเสนอ					
รวมคะแนน					
ระดับคุณภาพ					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ	ความหมาย
10 – 12	3	ความสามารถในการทดลองอยู่ในระดับดีมาก
7 – 9	2	ความสามารถในการทดลองอยู่ในระดับดี
4 – 6	1	ความสามารถในการทดลองอยู่ในระดับปานกลาง
0 – 3	0	ความสามารถในการทดลองอยู่ในระดับน้อย

เกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน
1. การวางแผนการทดลอง	
- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการกำหนดวิธีการ ขั้นตอน และการใช้เครื่องมือ	0
- กำหนดวิธีการและขั้นตอนไม่ถูก ต้องให้ความช่วยเหลือ	1
- กำหนดวิธีการขั้นตอนถูกต้อง การใช้เครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ยังไม่เหมาะสม	2
- กำหนดวิธีการขั้นตอนถูกต้อง เลือกใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการทดลองเหมาะสม	3
2. การปฏิบัติการทดลอง	
- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการดำเนินการทดลองและการใช้อุปกรณ์	0
- ต้องให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการทดลองและการใช้อุปกรณ์	1
- ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องถ้าให้คำแนะนำ	2
- ดำเนินการทดลองเป็นขั้นตอน และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	3
3. ความคล่องแคล่วในขณะปฏิบัติการ	
- ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด และทำอุปกรณ์เครื่องใช้แตกหักเสียหาย	0
- ทำการทดลองไม่ทันเวลาที่กำหนด เนื่องจากขาดความคล่องแคล่วในการใช้อุปกรณ์และการดำเนินการทดลอง	1
- มีความคล่องแคล่วในการทำการทดลองและการใช้อุปกรณ์ แต่ต้องชี้แนะเรื่องการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย	2
- มีความคล่องแคล่วในการทำการทดลองและการใช้อุปกรณ์ดำเนินการทดลองได้อย่างปลอดภัย เสร็จทันเวลา	3
4. การนำเสนอ	
- ต้องให้ความช่วยเหลืออย่างมากในการบันทึกผลการทดลอง การสรุปผล และการนำเสนอ	0
- ต้องให้คำแนะนำในการบันทึกผลการทดลอง การสรุปผลการทดลองและการนำเสนอจึงจะปฏิบัติได้	1
- บันทึกผลการทดลอง และการสรุปผลการทดลองถูกต้อง แต่การนำเสนอยังไม่เป็นขั้นตอน	2
- บันทึกผลการทดลอง และการสรุปผลการทดลองถูกต้อง รัดกุมบันทึกการนำเสนอเป็นขั้นตอนชัดเจน	3

แบบสังเกตพฤติกรรมกรเรียนและพฤติกรรมกรทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่มกลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1..... 2.....

3..... 4.....

5.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

พฤติกรรมที่สังเกต	การประเมิน	
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
พฤติกรรมกรเรียน		
1. ตั้งใจเรียน		
2. เข้าร่วมกิจกรรม		
3. ไม่คุยเล่นกันขณะเรียน		
พฤติกรรมกรทำงานกลุ่ม		
1. ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน		
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน		
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย		
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ		
5. มีการซักถามและทบทวนให้เพื่อนฟัง		
รวม		

ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติได้ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนดดังนี้

7-8 คะแนน	ดีมาก	5-6 คะแนน	ดี
3-4 คะแนน	พอใช้	2-0 คะแนน	ปรับปรุง

แบบประเมินใบงาน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

พฤติกรรม	คะแนน			
	3	2	1	0
การอ่าน				
-นักเรียนสามารถตอบคำถามได้				
การเขียน				
-นักเรียนสามารถอธิบายหรือ แสดงความคิดเห็น ตามหลักการ วิทยาศาสตร์ได้				

เกณฑ์คะแนน

คะแนน	คุณภาพ
6	ดีมาก
4-5	ดี
2-3	พอใช้
0-1	ปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรม	เกณฑ์คะแนน			
	3	2	1	0
การอ่าน				
ตอบคำถามได้	นักเรียนสามารถ ตอบคำถามได้ ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนตอบ คำถามได้เกือบ ทั้งหมด	นักเรียนตอบ คำถามได้น้อย	นักเรียนตอบ คำถามไม่ได้
การเขียน				
อธิบายหรือแสดง ความคิดเห็น ตามหลักการ วิทยาศาสตร์ได้	นักเรียนสามารถ เขียนอธิบายหรือ แสดงความ คิดเห็นตามหลัก วิทยาศาสตร์ได้ ครบถ้วน ถูกต้อง มีการขยายความ เรียงลำดับไม่ สับสน งานเขียน เรียบร้อย	นักเรียนสามารถ เขียนอธิบายหรือ แสดงความ คิดเห็นตามหลัก วิทยาศาสตร์ได้ เกือบครบทุก ประเด็นมีการ ขยายความ เรียงลำดับไม่ สับสน งานเขียน เรียบร้อย	นักเรียนสามารถ เขียนอธิบายหรือ แสดงความคิดเห็น ตามหลัก วิทยาศาสตร์ได้ ถูกต้องเพียง เล็กน้อย ไม่มีการ ขยายความ เรียงลำดับสับสน งานเขียนไม่ เรียบร้อย	นักเรียนไม่ สามารถเขียน อธิบายหรือ แสดงความ คิดเห็นตามหลัก วิทยาศาสตร์ได้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

คำชี้แจง

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ครอบคลุมผลการเรียนรู้ เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อเพียงคำตอบเดียว แล้วเขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่ตรงกับช่องตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
4. เมื่อทำเสร็จให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนครูผู้คุมสอบ

ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์

1. หลอดเลือดที่นำแก๊สออกซิเจนกลับเข้าสู่หัวใจ คือ ข้อใด (ความรู้ ความจำ)

ก. aorta	ข. vena cava
ค. pulmonary artery	ง. pulmonary vein
2. ข้อใดทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนจากหลอดเลือด pulmonary artery กลับเข้ามาที่ right ventricle (ความรู้ ความจำ)

ก. ลิ้นไขสันหลัง	ข. ลิ้นไตรคัสปิด
ค. ลิ้นเอออร์ติกเซมิลูนาร์	ง. ลิ้นพัลโมนารีเซมิลูนาร์
3. ตัวให้จังหวะ (pacemaker) การเต้นของหัวใจ เริ่มจากข้อใด (ความรู้ความจำ)

ก. S-A node	ข. A-V node
ค. bundle of His	ง. Purkinji fiber
4. หลอดเลือดที่ลำเลียงเลือดจากหัวใจ right ventricle ไปยังปอดมีชื่อว่า (ความจำ)

ก. Aorta	ข. Superior Venacava
ค. Pulmonary Artery	ง. Pulmonary Vein

5. ถ้านักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่พยายามจะสร้างหลอดเลือดเทียมเพื่อช่วยผู้ป่วย นักเรียนจะเลือกใช้วัสดุที่มีลักษณะอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. ขนาดเล็ก

ข. ยืดหยุ่นได้ดี

ค. มีผนังบาง

ง. ความต้านทานน้อยกว่าเลือด

6. นาย ก มีอัตราการเต้นของหัวใจ HR (heart rate) เท่ากับ 70 ครั้งต่อนาที และ SV (stroke volume) เท่ากับ 75 มิลลิลิตรต่อครั้ง นาย ก มีค่า CO (cardiac output) เป็นกี่มิลลิลิตรต่อนาที (ทักษะการคิดคำนวณ)

ก. 4,000

ข. 4,500

ค. 5,100

ง. 5,250

7. ข้อใดเรียงลำดับหลอดเลือดจากใหญ่ไปหาเล็กได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)

ก. vena cava → vein → veule → capillary

ข. vena cava → veule → vein → capillary

ค. vena cava → vein → capillary → veule

ง. capillary → veule → vein → venacava

8. ใส่เลือดสดในหลอดแก้วที่มีสารต่าง ๆ ดังตาราง

หลอดแก้ว	สาร
1	สารทำลายวิตามิน K
2	สารทำลายวิตามิน B12
3	สารยับยั้งการทำงานของธาตุเหล็ก
4	สารยับยั้งการทำงานของแคลเซียม

นักเรียนจะลงความเห็นได้ว่าหลอดแก้วหมายเลขใด มีการแข็งตัวช้าที่สุด (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

9. จากการศึกษาที่มีผลลากหลุดหายไปจากขวดตัวอย่างหัวใจ เมื่อนำมาศึกษาหัวใจได้ผลดังตาราง

สัตว์	จำนวนห้องหัวใจ
A	2
B	3 (ผนังห้อง ventricle สั้น)
C	3 (ผนังห้อง ventricle ยาว)
D	4

นักเรียนสามารถจำแนกได้ว่าเป็นสัตว์ใด (ทักษะการตีความหมาย)

- ก. A คือ สัตว์ปีก B คือ ปลา C คือ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ D คือ สัตว์เลื้อยคลาน
 ข. A คือ ปลา B คือ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ C คือ สัตว์เลื้อยคลาน D คือ สัตว์ปีก
 ค. A คือ สัตว์เลื้อยคลาน B คือ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ C คือ สัตว์เลื้อยคลาน D คือ สัตว์ปีก
 ง. A คือ แมลง B คือ ปลา C คือ สัตว์เลื้อยคลาน D คือ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

10. นักเรียนศึกษาเมล็ดเลือดภายใต้กล้องจุลทรรศน์แล้วถ่ายภาพ ได้บันทึกข้อมูลลงในตารางดังนี้

เซลล์ที่พบ	รูปร่างของเซลล์	นิวเคลียส	สี
A	เป็นเม็ดกลม มีรอยเว้าตรงกลาง	ไม่พบ	แดง
B	เป็นเม็ดกลมติดสีข้อมตรงกลาง	มีรูปร่างคล้ายเกือบม้วน	ใส บริเวณตรงกลางติดสีน้ำเงิน
C	รูปร่างไม่แน่นอน	ไม่มี	สีแดง
D	เป็นเม็ดกลม มีการติดสีบริเวณรอบเซลล์	มี 2 พู	ติดสีส้มแดง

ข้อใดสรุปการทดลองได้ถูกต้อง (การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล)

- ก. A ทำหน้าที่ให้เลือดแข็งตัว
 ข. C และ D ทำหน้าที่สร้าง antibody
 ค. C ทำหน้าที่ลำเลียง O_2 ไปให้เซลล์ต่าง ๆ
 ง. B และ D กำจัดเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอม

11. ในวัยของนักเรียนสามารถป้องกันการมีความดันต่ำได้อย่างไร (การนำไปใช้)

ก. ไม่เครียด

ข. นอนดึก

ค. ดื่มน้ำให้เพียงพอ

ง. ควบคุมน้ำหนักไม่ให้อ้วน

12. แชมไปหาหมอตตรวจสุขภาพ พยาบาลได้วัดความดันอ่านค่าได้ 110/70 mm.Hg ตัวเลขดังกล่าว
หมายความว่าตามข้อใด (การนำไปใช้)

ก. แชมมี systolic 110 diastole 70 และมีความดันปกติ

ข. แชมมี diastolic 110 sysstole 70 และมีความดันสูง

ค. แชมมี aorta 110 vena cava 70 และมีความดันต่ำ

ง. แชมมี Artery 110 vein 70 และมีความดันปกติ

13. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. left ventricle มีปริมาณ ออกซิเจนสูง

2. left atrium มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูง

3. ไตรคัสปิด กั้นระหว่าง right atrium กับ right ventricle

4. ลิ้นไบคัสปิด กั้นระหว่าง right ventricle กับ left ventricle

ข้อใดกล่าวถูกต้อง (ความรู้ความเข้าใจ)

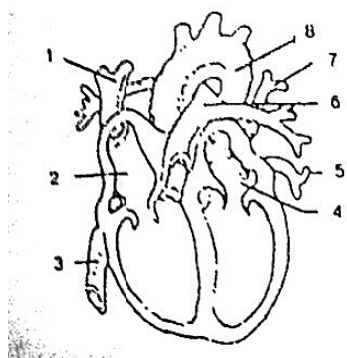
ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 1 และ 3

ค. ข้อ 1, 3 และ 4

ง. ข้อ 1, 2 และ 4

14. พิจารณารูปภาพแล้วตอบคำถาม (ความเข้าใจ)



จากภาพเลือดใน โครงสร้างหมายเลขใดมีออกซิเจนต่ำ

ก. 1, 3, 7

ข. 4, 5, 6

ค. 2, 3, 4

ง. 1, 2, 6

15. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับหมู่เลือด (ความเข้าใจ)

- A. พบ Antibody Rh ของคนที่มีหมู่เลือด Rh
- B. Rh+ ไม่สามารถรับเลือดจาก Rh-
- C. สามีภรรยาที่มีหมู่ O ไม่สามารถมีลูกหมู่ A ได้
- D. สามีภรรยาที่มีหมู่ A และ B สามารถมีเลือดลูกได้ทุกหมู่

ก. A B

ข. A D

ค. B C

ง. C D

16. จากกราฟ EKG ข้อใดสามารถวัดในขณะที่เวกเตอร์เคลื่อนที่ (ความเข้าใจ)



ก. P และ Q

ข. Q และ R

ค. P, Q และ R

ง. Q, R และ S

17. ปริมาณ CO_2 ในหลอดเลือดข้อใด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง (ความเข้าใจ)

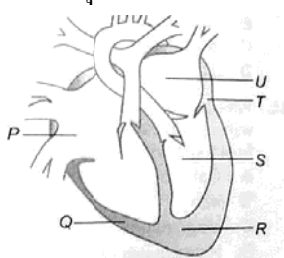
ก. vein, artery, arteriole, capillary

ข. venule, vein, capillary, artery

ค. vena cava, vein, capillary, artery

ง. aorta, vena cava, artery, capillary

18. จากภาพแสดงให้เห็นหัวใจของมนุษย์



ข้อใด กล่าวถูกต้อง (ความเข้าใจ)

ก. ผนังหัวใจ T หนากว่า R

ข. ผนังหัวใจ Q บางกว่า R

ค. ห้องหัวใจ P มี ปริมาณ ออกซิเจนมากกว่า U

ง. ห้องหัวใจ S มีปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์มากกว่า Q

19. ถ้าพบผู้สูงอายุ เป็นโรคหลอดเลือดอุดตัน นักเรียนจะแนะนำให้ท่านรับประทานอาหารประเภทใด (การนำไปใช้)

- | | |
|---------------|----------------------|
| ก. อาหารเจ | ข. อาหารมังสวิรัต |
| ค. ข้าวราดแกง | ง. ข้าวกระเพาะไผ่ดาว |

20. เลือดที่ไหลจากร่างกายเข้าสู่หัวใจ เลือดที่ไหลจากปอดเข้าสู่หัวใจ มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ความเข้าใจ)

- | |
|--|
| ก. เหมือนกัน เลือดที่ไหลเข้าหัวใจทั้ง 2 มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ |
| ข. เหมือนกัน เลือดที่ไหลเข้าหัวใจทั้ง 2 มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง |
| ค. แตกต่างกัน เลือดจากร่างกายเข้าหัวใจมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง เลือดที่ไหลจากปอดเข้าหัวใจ มีแก๊สออกซิเจนสูง |
| ง. แตกต่างกัน เลือดจากร่างกายเข้าหัวใจมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ เลือดที่ไหลจากปอดเข้าหัวใจ มีแก๊สออกซิเจนต่ำ |

ผลการเรียนรู้สืบค้นข้อมูล อธิบาย และอภิปรายเกี่ยวกับ ระบบน้ำเหลืองกับการรักษาคุณภาพของร่างกายสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว สัตว์ และมนุษย์

21. ข้อใดเหมือนกันระหว่างหลอดเลือดแดงและหลอดน้ำเหลือง (ความเข้าใจ)

- | |
|---|
| ก. องค์ประกอบของของเหลวภายในหลอดเลือด |
| ข. มีลิ้นช่วยให้ของเหลวไหลไปในทิศทางเดียว |
| ค. รับของเหลวจากหลอดเลือด capillary โดยตรง |
| ง. มีต่อมกำจัดสิ่งแปลกปลอมระหว่างลำเลียงของเหลว |

22. อวัยวะของน้ำเหลืองที่ใหญ่ที่สุด (ความจำ)

- | | |
|--------------|------------------|
| ก. ตับ | ข. ม้าม |
| ค. ไช้กระดูก | ง. ต่อมน้ำเหลือง |

23. ถ้าคนเราไม่มีม้าม นักเรียนคิดว่าจะเป็นตามข้อใด (การนำไปใช้)

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ก. คนนั้นตาย | ข. คนนั้นป่วยง่ายขึ้น |
| ค. คนนั้นมีอัตราการเต้นของหัวใจต่ำลง | ง. คนนั้นการดูดซึมอาหารได้ไม่ดีเท่าเดิม |

24. มีหลอดทดลองอยู่ 1 หลอดภายในหลอดบรรจุสารไว้ไม่ได้มีฉลากเขียนข้างหลอดคือสารใด แต่เมื่อนำมาตรวจสอบพบว่าสาร มีส่วนประกอบของ เม็ดเลือดขาว อลบูมิน ไนมัน น้ำตาล และมีเศษชิ้นส่วนของเซลล์ ข้อใดลงข้อสรุปได้ถูกต้อง (ทักษะการตีความและการลงข้อสรุป)

- ก. สารดังกล่าวคือ น้ำเหลือง
- ข. สารดังกล่าว คือ น้ำเลือด
- ค. สารดังกล่าว คือ น้ำเลือดกับน้ำเหลืองผสมกัน
- ง. สารดังกล่าว คือ น้ำไขสันหลังและน้ำไขข้อรวมกัน

ผลการเรียนรู้สัปดาห์นี้ข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

25. เมื่อมีเชื้อโรค พวกแบคทีเรีย เข้าสู่ร่างกายโดยปกติแล้วเป็นไปตามข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. จำนวนเม็ดเลือดขาวลดลง
- ข. เม็ดเลือดแดงจะสร้างแอนติบอดีขึ้นในร่างกาย
- ค. เม็ดเลือดขาวทำลายสิ่งแปลกปลอมและร่วมสร้าง antibody
- ง. blood platelet จะไปทำลายสิ่งแปลกปลอมและร่วมในการสร้าง antibody

26. รอบตัวเรามีเชื้อโรคอยู่เป็นจำนวนมาก แต่เรามักจะไม่เป็นโรค แม้จะได้รับเชื้อเหล่านี้เพราะเหตุใด (ความเข้าใจ)

- ก. เชื้อโรคส่วนมากไม่ทำให้เกิดโรค
- ข. เราสามารถป้องกันเชื้อโรคได้ โดยการฉีดวัคซีน
- ค. ร่างกายมี antibody อยู่เป็นจำนวนมาก และสามารถต่อต้านเชื้อโรคได้
- ง. เมื่อเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายด้วยจำนวนน้อย ๆ ไม่สามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนให้มากพอที่จะเกิดโรคได้

27. ภูมิคุ้มกัน (immunity) มีความสัมพันธ์กับข้อใด (ความเข้าใจ)

- ก. สิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายแล้วร่างกายมีปฏิกิริยาต่อต้าน
- ข. กลไกการป้องกันตนเองเมื่อมีเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกาย
- ค. การที่ร่างกายไม่มีปฏิกิริยาต่อแอนติเจนบางชนิด เช่น ฝุ่นละออง เกสรดอกไม้
- ง. ถูกต้องทุกข้อ

28. การทดลองหนึ่ง ได้นำหนูมา 2 ตัว ตัวแรกฉีดเชื้อโรคที่อ่อนแรงเข้าไปในร่างกาย หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ฉีดเชื้อโรคตัวเดิมที่มีฤทธิ์ปกติเข้าไป ปรากฏว่าหนูไม่ตาย หนูตัวที่สองฉีดเชื้อโรคที่มีฤทธิ์ปกติ หนูตายเกือบจะทันที จากการทดลองนี้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง (ทักษะการลงความเห็น)

- ก. การทดลองนี้ ศึกษาผลของเชื้อโรค
- ข. หนูตัวที่สองไม่มีภูมิคุ้มกันในร่างกาย
- ค. หนูตัวแรกได้รับการกระตุ้นให้สร้าง แอนติบอดี
- ง. หนูทั้งสองตัวมีแอนติบอดีเหมือนกัน แต่มีแอนติเจนแตกต่างกัน

29. คนที่ถูกงูพิษกัดจะต้องได้รับสิ่งใดจึงช่วยได้ (การนำไปใช้)

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| ก. เม็ดเลือดขาว | ข. เซรุ่มแก้พิษงู |
| ค. ทอกซอยด์แก้พิษงู | ง. วัคซีนป้องกันพิษงู |

30. ข้อใดเป็นภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ (ความเข้าใจ)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| ก. การจับกินของเม็ดเลือดขาว | ข. การหลั่งของน้ำมูก |
| ค. การตอบสนองของ B – cell | ง. การหลั่งสาร histamine |

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลือง
และระบบภูมิคุ้มกัน**

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

แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 2 ตอน
 - 1.1 ตอนที่ แบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่าน เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ
ข้อละ 2 คะแนน
 - 1.2 ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะด้านการเขียน เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ
ข้อละ 15 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 70 นาที

แบบทดสอบวัดทักษะด้านการอ่าน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

คำชี้แจง

1. แบบวัดทักษะการอ่านฉบับนี้กำหนดให้นักเรียนอ่านบทความ ข้อความ แล้วตอบคำถามจากเรื่องที่อ่านให้ถูกต้อง เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในแต่ละข้อเพียงคำตอบเดียวแล้วเขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่ตรงกับช่องตัวอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง
4. เมื่อทำเสร็จให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนครูผู้คุมสอบ

เรื่องที่ 1 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 1

โคเลสเตอรอลสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดแรก เป็นโคเลสเตอรอลชนิดแอล-ดีแอล (Low Density Lipoprotein Cholesterol, LDL-Cholesterol) เป็นโคเลสเตอรอลที่มีบทบาทสำคัญในการสะสมในผนังของหลอดเลือดแดงไขมันชนิดนี้ร่างกายสร้างขึ้นเองส่วนหนึ่งและมาจากอาหารที่มีไขมันสูง ชนิดที่สอง เป็นโคเลสเตอรอลชนิดเอช-ดีแอล (High Density Lipoprotein Cholesterol, HDL-Cholesterol) โคเลสเตอรอลชนิดนี้จะช่วยในการขนถ่ายโคเลสเตอรอลที่สะสมอยู่ออกมาทำลาย

นางสาววิลาส รัตนานกุล เข้าถึงได้จาก <http://biology.ipst.ac.th/?p=840>

1. ข้อใดกล่าวได้อย่างถูกต้อง

- ก. การมีโคเลสเตอรอลไม่ดีต่อสุขภาพร่างกาย
- ข. แอล-ดีแอล มีระดับต่ำเกินไปเสี่ยงเป็นโรคหัวใจขาดเลือด
- ค. เอช-ดีแอล มีระดับสูงเกินไปมีผลเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวาน
- ง. การมีน้ำหนักร่างกายมากเกินไปมีผลต่อการเพิ่มของระดับโคเลสเตอรอลชนิดแอล-ดีแอล

เรื่องที่ 2 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 2-3

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ใช้ชีวิตสบาย ๆ ไม่ได้ออกกำลังกายมีระดับความดันโลหิตสูงกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายหรือทำงานหนัก และจากการรวบรวมข้อมูลของการศึกษาที่ผ่านมารูปได้ว่าการออกกำลังกายชนิดใช้ออกซิเจน (Aerobic Exercise) จะสามารถลดระดับความดันโลหิตได้ทั้งผู้ที่มีความดันปกติและความดันโลหิตสูง และมีคำแนะนำให้ออกกำลังกายปานกลาง เช่น การเดินจะลดระดับความดันโลหิตได้ดีพอ ๆ กับการออกกำลังกายชนิดหนัก เช่น การวิ่ง และผลการศึกษาใหม่พบว่าการออกกำลังกายโดยการใช้แรงในชีวิตประจำวัน เช่น การขึ้นบันได แทนลิฟท์หรือการเดินไปตลาดทำงานบ้าน เป็นต้น จะสามารถลดระดับความดันโลหิตได้ดีเช่นกัน โรคที่สอง คือ โรคหัวใจพบว่าการออกกำลังกายชนิดใช้ออกซิเจนจะช่วยทำให้หัวใจแข็งแรงทำให้ระดับหลอดเลือดไม่ตีบตัน

สุดสายชล หอมทอง เข้าถึงได้จาก

http://www.uniserv.buu.ac.th/forum2/topic.asp?TOPIC_ID=5048

2. จากข้อความ “การออกกำลังกายชนิดใช้ออกซิเจน” หมายความว่าอย่างไร

- ก. การออกกำลังกายแบบใช้ระยะเวลาสั้น และออกแรงเยอะ
- ข. การออกกำลังกายแบบใช้ระยะเวลานาน และออกแรงเยอะ
- ค. การออกกำลังกายแบบไม่เน้นระยะเวลาและการออกแรง
- ง. การออกกำลังกายแบบเน้นระยะเวลา แต่ไม่เน้นการออกแรง

3. การออกกำลังกายที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร

- ก. การออกกำลังกายแบบเบา ๆ แต่สม่ำเสมอป้องกันการเกิดโรคได้
- ข. การเดินไปซื้อของต่าง ๆ ในระยะทางต่าง ๆ ไม่สามารถป้องกันโรคได้
- ค. การวิ่ง เป็นการออกกำลังกายอีกทางเลือกหนึ่ง สามารถลดโรคได้
- ง. การออกกำลังกายแบบออกแรงเยอะ สามารถลดการเกิดโรคหัวใจได้

เรื่องที่ 3 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 4-5

ข้าวกล้องมีใยอาหารมากและมีสารพฤกษเคมีที่สำคัญหลายชนิด ได้แก่ สารอินซูลินอซิทอลเฮกซาฟอสเฟต ช่วยในการต้านโรคได้หลายโรค เช่น ลดความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยการไปช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและไขมันในรูปไตรกลีเซอไรด์ในเลือด และยังช่วยต้านการก่อมะเร็ง และลดขนาดของเซลล์มะเร็งได้ นอกจากนี้ยังมีส่วนของน้ำมันรำข้าว สารออริซานอลในน้ำมันรำข้าวช่วยลดปริมาณคอเลสเตอรอลชนิด LDL แต่จะช่วยเพิ่มปริมาณของคอเลสเตอรอลชนิด HDL ซึ่งไปทำหน้าที่ลดการเกาะตัวของเกล็ดเลือดในกระแสเลือดได้

กรองจันทร์ รัตนประดิษฐ์ เข้าถึงได้จาก

http://www.uniserv.buu.ac.th/forum2/pop_printer_friendly.asp?TOPIC_ID=4510

4. เพราะเหตุใดคนจึงเป็น โรคหลอดเลือดหัวใจ

- ก. คนรับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์
- ข. คนรับประทานอาหารที่มี HDL มาก
- ค. คนรับประทานอาหารที่มีไตรกลีเซอไรด์
- ง. คนรับประทานใยอาหารไม่เพียงพอต่อร่างกาย

5. จากคำว่า “สารพฤกษเคมี” หมายความว่าอย่างไร

- ก. ใยอาหาร
- ข. ออริซานอล
- ค. สารอาหารจากพืช
- ง. คอเลสเตอรอลชนิด HDL

เรื่องที่ 4 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 6-8

หมู่เลือดตามระบบ ABO จำแนกได้เป็น 4 หมู่ โดย แอนติเจน H เป็นแอนติเจนที่พบที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง ซึ่งเป็นสารต้นกำเนิดของแอนติเจน A และแอนติเจน B โดยที่เอนไซม์ transferase A จะเปลี่ยนแอนติเจน H ให้เป็นแอนติเจน A และเอนไซม์ transferase B จะเปลี่ยนแอนติเจน H ให้เป็นแอนติเจน B ส่วนของแอนติเจน H จะถูกควบคุมโดย gene H และ gene h โดยที่ HH และ Hh genotype จะกำหนดให้แสดงแอนติเจน H ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเม็ดเลือดแดง hh genotype จะกำหนดให้ไม่แสดงแอนติเจน H ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเม็ดเลือดแดง

สำหรับหมู่เลือด โอบอมเบย์เป็นหมู่เลือดที่พบครั้งแรกในคนที่อาศัยอยู่ที่บอมเบย์ ดังนั้น

จึงตั้งชื่อหมู่เลือดนี้ตามสถานที่ที่พบ ครั้งแรก ซึ่งหมู่เลือดโอบอมเบย์จะมี genotype เป็น hh
ดังนั้น

จึงพบว่าไม่แสดงแอนติเจน H ที่เยื่อหุ้มเซลล์ของเม็ดเลือดแดง สามารถสรุปลักษณะของหมู่เลือด
ต่าง ๆ ดังตารางดังนี้

หมู่เลือด	แอนติเจนที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง	แอนติบอดีในพลาสมา
A	A และ H	B
B	B และ H	A
AB	A และ B และ H	ไม่มี
O	แสดงแอนติเจน H (ที่ไม่สร้างแอนติเจน A และแอนติเจน B)	A และ B
O- Bombay	ไม่แสดงแอนติเจน H	A และ B

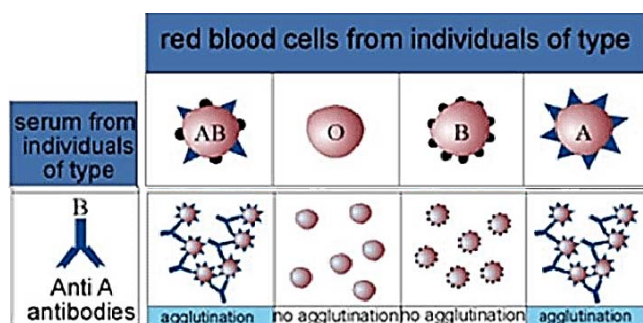
สำหรับการให้เลือด ผู้ให้และผู้รับควรมีเลือดหมู่เดียวกันจึงจะปลอดภัยที่สุด นั่นคือ เลือด
ของผู้ให้ต้องไม่มีแอนติเจนตรงกับแอนติบอดีของผู้รับ สำหรับหมู่เลือด O-bombay ผู้ให้ที่มีหมู่
เลือด O-bombay สามารถให้เลือดกับผู้รับที่มีหมู่เลือด A B AB และ O ได้ ซึ่งการให้เลือดไม่
แตกต่างจากผู้ให้ที่มีหมู่เลือด O แต่ในกรณีที่ผู้รับมีหมู่เลือด O-bombay สามารถรับเลือดจากผู้ให้ที่มี
หมู่เลือด O-bombay เท่านั้น ไม่สามารถรับเลือดได้จากผู้ให้ที่มีหมู่ O เนื่องจากว่าที่เยื่อหุ้มเซลล์เม็ด
เลือดแดงไม่แสดงแอนติเจน H

นางสาวอรลา ชุลกุล เข้าถึงจาก <http://biology.ipst.ac.th/?p=842>

6. จุดประสงค์ของบทความนี้ คือ ข้อใด

- ก. ลักษณะหมู่เลือด O-bombay ข. บอกหน้าที่ของแอนติเจน H
ค. ลักษณะของหมู่เลือดต่าง ๆ ง. ความแตกต่างหมู่เลือด O-bombay และหมู่อื่น ๆ

7. พิจารณาภาพ แล้วตอบคำถาม



ผู้รับเลือด ที่แสดงในภาพ คือหมู่เลือดใด

ก. A

ข. O

ค. B

ง. AB

8. ข้อใดสรุปความได้อย่างถูกต้อง

ก. หมู่เลือด O-bombay เป็นหมู่เลือดหายาก

ข. การสร้างแอนติเจนจำเป็นต้องใช้แอนติเจน H

ค. หมู่เลือด O-bombay มี แอนติเจน H แต่ หมู่ O ไม่มี

ง. ผู้ให้เลือดแก่หมู่เลือด O-bombay จะได้เฉพาะ O-bombay เท่านั้น

เรื่องที่ 4 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 9

"เนย" ซึ่งแม้จะทำมาจากนมวัวแต่ก็ไม่เหมือนนมวัว ส่วน"มาร์การีน" หรือ "เนยเทียม" ซึ่งแท้ที่จริงก็คือไขมันทรานส์ชนิดหนึ่ง เพราะทำมาจากไขมันไม่อิ่มตัวจากพืช เมื่อมาพิจารณาคนอเมริกันเมื่อร้อยกว่าปีก่อนคือประมาณ พ.ศ. 2452 คนอเมริกันนิยมกินเนยมากในเวลานั้น จำนวนคนที่เสียชีวิตด้วยโรคหัวใจน้อยมาก ต่อมาเมื่อคนกลัวไขมันอิ่มตัวจากเนย จึงนิยมหันมากินมาร์การีนมาแทนปรากฏว่าช่วงเวลานั้นอัตราการเสียชีวิตของคนอเมริกันด้วยโรคหัวใจก็เพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ต่อมาในช่วงหลังเมื่อคนบริโภคมาร์การีนน้อยลงก็พบว่าอัตราการเสียชีวิตด้วยโรคหัวใจของคนอเมริกันก็ลดลงเช่นเดียวกัน

ปานเทพ พัวพงษ์พันธ์

เข้าถึงจาก <http://www.manager.co.th/Weekend/ViewNews.aspx?NewsID=9580000071968>

9. จากบทความที่กล่าวมาถ้าใน ปี พ.ศ. 2561 คนอเมริกันบริโภคอาหารดังกล่าวจะส่งผลอย่างไร

ก. ในปี 2561 ถ้ากินไขมันจากพืช จะทำให้มีคนอเมริกาตายลดลง

ข. ในปี 2561 ถ้ากินเนยแท้จะทำให้คนอเมริกาตายด้วยโรคหัวใจลดลง

ค. ในปี 2561 ถ้าคนอเมริกาลดการกินคอเลสเตอรอล จะลดการตายจากโรคหัวใจ

ง. ในปี 2561 ถ้าลดการกินมาร์การีนลงคนอเมริกาจะตายด้วยโรคหัวใจน้อยลง

เรื่องที่ 5 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 10-12

“คุณหมอคะ ลูกดิฉันใช้ป็นน้ำเหลืองไม่ดีหรือเปล่าคะ?”

คำถามนี้ผู้เป็นแม่ซึ่งพาลูกมาตรวจกับหมอ มักจะใช้ถามหมออยู่เสมอ ๆ เด็ก ๆ บางคนจะมีผื่นคันตามตัว เกาจนมีน้ำเหลืองเิ้ม เมื่อหาหมอกินยาสักพักก็หาย แต่เมื่อหมดยาไปได้ไม่นาน อาการก็กำเริบอย่างเดิมอีก จนพ่อแม่เด็กรู้สึกร้อใจ เพื่อนบ้านหรือญาติผู้ใหญ่ก็มักจะบอกว่า “น้ำเหลือง ใส หนุมันไม่ดีจึงมีอาการเป็นแบบนี้”

“หมอตรวจแล้ว เห็นว่าลูกของคุณเป็น โรคภูมิแพ้ชนิดหนึ่ง” หมออธิบาย “เด็กบางคนเกิดมาเป็นคนแพ้ง่าย ถูกยุง แมลงกัดคัน ก็เกิดผื่นคันตามผิวหนัง บางคนมีกรรมพันธุ์เป็น โรคภูมิแพ้ เช่น มีพ่อแม่ ปู่ย่า ตายาย เป็น โรคหืด หรือลมพิษผื่นคันบ่อย หรือเป็นหวัดจามแพ้อากาศเป็นประจำ ลูกหลานเกิดมาก็ติดเอาสายเลือดของโรคภูมิแพ้มา ก็เกิดมีอาการผื่นคันขึ้นง่าย ๆ ตามข้อพับ หรือตามใบหน้า เป็น ๆ หาย ๆ จนโตขึ้นจึงค่อยห่างไป”

หมอชาวบ้าน ที่มาจาก<https://www.doctor.or.th/article/detail/4487>

10. จากคำว่า “น้ำเหลืองไม่ดี” หมายความว่าอย่างไร

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| ก. โรคภูมิแพ้ | ข. การมีผื่นคันขึ้นง่าย ๆ |
| ค. การมีน้ำเหลืองไหลตามตัว | ง. มีอาการคัน เป็นแผล ตามใบหน้า |

11. บทความนี้ต้องการบอกอะไรกับผู้อ่าน

- ก. การรักษาโรคน้ำเหลืองไม่ดี
 ข. สาเหตุของการเกิดโรคน้ำเหลืองไม่ดี
 ค. อาการของโรคน้ำเหลืองไม่ดีและโรคภูมิแพ้
 ง. ความเข้าใจผิดพลาดเกี่ยวกับโรคน้ำเหลืองไม่ดี

12. ถ้านักเรียนเป็นโรคลักษณะเดียวกับบทความนี้นักเรียนจะปฏิบัติตนอย่างไร

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ก. กินยาบำรุงร่างกายและน้ำเหลืองให้ดี | ข. เมื่อมีอาการคัน พยายามไม่เกาตามร่างกาย |
| ค. รับประทานอาหารที่บำรุงน้ำเหลือง | ง. กินยาแก้น้ำเหลืองไม่ดีและออกกำลังกาย |

เรื่องที่ 6 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 13-14

ประเมินประสิทธิภาพของวัคซีนแบบลดเล็กลดปริมาณที่ลดในโคและแพะ โดยวัดระดับแอนติบอดี ด้วยวิธีอิลไลซาหลังฉีดวัคซีนทุก 4 สัปดาห์ นาน 28 สัปดาห์ เปรียบเทียบระหว่างโคและแพะ กลุ่มที่ฉีด วัคซีนหนึ่งครั้ง ฉีดสองครั้งห่างกัน 4 สัปดาห์ และกลุ่มที่ไม่ได้ฉีดวัคซีน ผลการศึกษา พบว่า โคและแพะทุกตัวที่ฉีดวัคซีนมีระดับแอนติบอดีสูงขึ้น หลังฉีดวัคซีนครั้งแรก 4 สัปดาห์ และระดับแอนติบอดีของสัตว์กลุ่มที่ฉีดวัคซีนสองครั้งสูงกว่ากลุ่มที่ฉีดวัคซีนหนึ่งครั้งอย่างมีนัยสำคัญ และระดับแอนติบอดีสูงขึ้นไม่ น้อยกว่า 28 สัปดาห์ หลังฉีดวัคซีนครั้งแรก ศึกษาอายุการเก็บรักษาวัคซีน โดยทดสอบความปลอดภัยและความคุ้มโรคของวัคซีนเป็นระยะ หลังจากเก็บที่อุณหภูมิ 4°C 37°C และที่อุณหภูมิห้องนาน 24 เดือน พบว่า วัคซีนมีความปลอดภัยและให้ความคุ้มโรคตลอดการทดลอง

รัชนี อัจฉิ วันชัย ตีระฉววรรณ วิรัชาย ปู่สูงเนิน อารีรัตน์ แพงเพ็ง
วารสารชีวผลิตภัณฑ์ ปีที่ 23 ฉบับที่ 1-2 มี.ค.-ก.ย. 2557

13. ตัวแปรต้น ของการทดลองนี้ คือข้อใด

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| ก. ประสิทธิภาพของวัคซีน | ข. แอนติบอดี และความคุ้มกัน โรค |
| ค. จำนวนครั้งการฉีดกับอุณหภูมิ | ง. อายุการเก็บรักษาของวัคซีน |

14. ข้อใดสรุปผลการทดลองไม่ถูกต้อง

- ก. วัคซีนมีอายุการเก็บรักษานาน 24 เดือน
- ข. วัคซีนแบบลดเล็กลด ปริมาณ 2 ครั้ง ดีกว่าการฉีด 1 ครั้ง
- ค. ระดับแอนติบอดีสูงขึ้นนานอย่าง น้อย 28 สัปดาห์หลังฉีดวัคซีน
- ง. โค มีประสิทธิภาพในการสร้างแอนติบอดีได้ดีและมีผลยาวนานกว่าแพะ

เรื่องที่ 7 อ่านบทความแล้วตอบคำถามข้อ 15

น้ำนมแม่คืออาหารที่ดีและพิเศษสุดของมวลมนุษย์ เป็นอาหาร แห่งความเอื้ออาทรของแม่สู่ลูก การเลี้ยงลูกด้วยนมแม่เป็นศิลปะแห่งความสวยงามของชีวิต เพราะน้ำนมแม่ไม่เพียงแต่จะทำให้ลูกอิ่มท้องและสร้างความเจริญเติบโตด้านร่างกายของลูกได้อย่างเหมาะสมเท่านั้น แต่ยังพัฒนา จิตใจของแม่และลูกได้อย่างดีเลิศ นมแม่มีภูมิคุ้มกัน ซึ่งภูมิคุ้มกันเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทารกเพราะลูกวัยนี้ยังสร้างภูมิคุ้มกันได้ไม่ดี ปกติแล้วเด็กแรกเกิดทุกคน ได้รับภูมิคุ้มกันเชื้อโรค จากแม่ผ่านทางสายสะดือ

หมอชาวบ้าน เข้าถึงได้จาก <https://www.doctor.or.th/article/detail/4127>

15. จุดประสงค์ของบทความนี้คือข้อใด

- ก. วิธีการเลี้ยงลูกแบบถูกต้อง
- ค. ประโยชน์ของน้ำนมแม่

- ข. การสร้างภูมิคุ้มกันให้กับลูก
- ง. ความเอื้ออาทรของ แม่สู่ลูก

เฉลยแบบทดสอบทักษะด้านการอ่านเรื่องระบบหมุนเวียนเลือด
ระบบน้ำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	9	ง
2	ง	10	ก
3	ค	11	ง
4	ค	12	ข
5	ข	13	ค
6	ก	14	ง
7	ค	15	ค
8	ง		

แบบทดสอบวัดทักษะด้านการเขียน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่องระบบหมุนเวียนเลือด ระบบนำเหลืองและระบบภูมิคุ้มกัน

คำชี้แจง

1. แบบวัดทักษะการเขียนฉบับนี้เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 15 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
3. เมื่อทำเสร็จให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนครูผู้คุมสอบ

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปภาพที่กำหนดให้ โดยให้เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ และตรงตามภาพที่กำหนดให้ ใช้คำได้ถูกต้อง พร้อมให้เหตุผลประกอบเรียงลำดับเนื้อหาไม่สับสน และเขียนได้ถูกต้องตามรูปแบบการเขียนคือมีส่วนนำ เนื้อหาและสรุป

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนทักษะด้านการเขียน

ด้านการเสนอเรื่อง การใช้ภาษาสื่อความหมาย การขยายความ การลำดับความ รูปแบบการเขียน โดยได้ให้คะแนนไว้ดังนี้

1. การเสนอเรื่อง หมายถึง การเขียนเรื่องที่มีขอบข่ายครอบคลุมและตรงกับจุดมุ่งหมาย ที่วิเคราะห์ได้จากเนื้อเรื่องที่กำหนดให้ มีสาระที่ถูกต้องตามข้อเท็จจริงและแสดงแง่คิดในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|--|-------------|
| 1.1 เนื้อหาสาระข้อมูลถูกต้องตามข้อเท็จจริงแสดงแง่คิดต่าง ๆ | ให้ 3 คะแนน |
| 1.2 เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่ขาดความสนับสนุน | ให้ 2 คะแนน |
| 1.3 เนื้อหาสัมพันธ์กันแต่สื่อความไม่ชัดเจน | ให้ 1 คะแนน |
| 1.4 เนื้อหาไม่สื่อความหมายไม่สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง | ให้ 0 คะแนน |

2. ใช้ภาษาสื่อความหมาย หมายถึง การใช้ภาษาได้ถูกต้องตามหลักการเขียนภาษาไทย หมายถึง การใช้คำศัพท์ ประโยค ความหมายของคำ ความหมายของประโยคได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 2.1 ใช้ภาษาถูกต้องเกิน 90 % ของข้อความ | ให้ 3 คะแนน |
| 2.2 ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 70– 89 % ของข้อความ | ให้ 2 คะแนน |
| 2.3 ใช้ภาษาถูกต้องสื่อความชัดเจน 50 – 69 % ของข้อความ | ให้ 1 คะแนน |
| 2.4 ใช้ภาษาผิดมากกว่าครึ่งหนึ่งของข้อความ | ให้ 0 คะแนน |

3. การขยายความ หมายถึง ความสามารถในการเขียนข้อความอธิบายความหมาย ที่บอกทั้งเหตุและผลหรือคำอธิบายบริบทต่าง ๆ ในเชิงเหตุผล การยกตัวอย่าง อุปมาอุปไมย ให้เห็นข้อเท็จจริง ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 3.1 มีการขยายความที่สอดคล้องกับเนื้อเรื่องมีอุปมาอุปไมยหรือการชี้แนะให้เหตุผลได้ถูกต้อง | ให้ 3 คะแนน |
| 3.2 มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ | ให้ 2 คะแนน |
| 3.3 มีการขยายความแต่เป็นการขยายความที่ผิดความหมาย | ให้ 1 คะแนน |
| 3.4 ไม่มีการขยายความ | ให้ 0 คะแนน |

4. การลำดับความหมาย หมายถึง การเรียบเรียงเนื้อหาในการเขียนให้ต่อเนื่องกันไม่สับสน มีข้อความของแต่ละส่วนสัมพันธ์กันตามลักษณะ โครงสร้างในการดำเนินเรื่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 4.1 การลำดับความเป็นไปอย่างต่อเนื่อง | ให้ 3 คะแนน |
| 4.2 การลำดับความสับสนในบางตอน | ให้ 2 คะแนน |
| 4.3 การลำดับความสับสนแต่ยังอยู่ในกรอบของเนื้อเรื่อง | ให้ 1 คะแนน |
| 4.4 การลำดับสับสนและทำให้เข้าใจเรื่องผิด | ให้ 0 คะแนน |

5. รูปแบบการเขียน หมายถึง งานเขียนที่มีรูปแบบการเขียนที่ดี คือ มีบทนำ ส่วนเนื้อหา บทสรุป รวมทั้งลายมือและความสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยของงานเขียน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 5.1 รูปแบบสมบูรณ์ลายมือสวย งานเขียนเรียบร้อย | ให้ 3 คะแนน |
| 5.2 รูปแบบสมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย (รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนเรียบร้อย) | ให้ 2 คะแนน |
| 5.3 รูปแบบไม่สมบูรณ์งานเขียนไม่เรียบร้อย | ให้ 1 คะแนน |
| 5.4 ไม่มีการเขียน | ให้ 0 คะแนน |

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอน

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านจุดประสงค์						
1	นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน					
2	จุดประสงค์มีความน่าสนใจ					
ด้านการจัดกิจกรรม						
3	นักเรียนชอบที่มีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ในการเรียนกับเพื่อน ๆ					
4	นักเรียนได้ช่วยเหลือกันและกันจนปฏิบัติงานได้สำเร็จ					
5	นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจร่วมกันเรียนรู้เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม					
6	นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน					
7	มีสื่อประกอบการเรียนที่น่าสนใจ					
8	ครูมีความเป็นกันเองกับนักเรียน					
9	บรรยากาศในห้องเรียน					
10	ระยะเวลามีความเหมาะสม					
11	รูปแบบการเรียน					

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านการวัดผลและประเมินผล						
12	เมื่อมีการสอบย่อยนักเรียนพอใจในคะแนนตัวเอง					
13	นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน					
14	นักเรียนได้พัฒนาทักษะการอ่านและการเขียน					
15	นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น					
16	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม					
17	นักเรียนพอใจที่มีโอกาสได้ทราบคะแนนผลงานที่ทำ					
18	ครูประเมินผลการเรียนอย่างยุติธรรม					