

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบ  
ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์  
จังหวัดลพบุรี



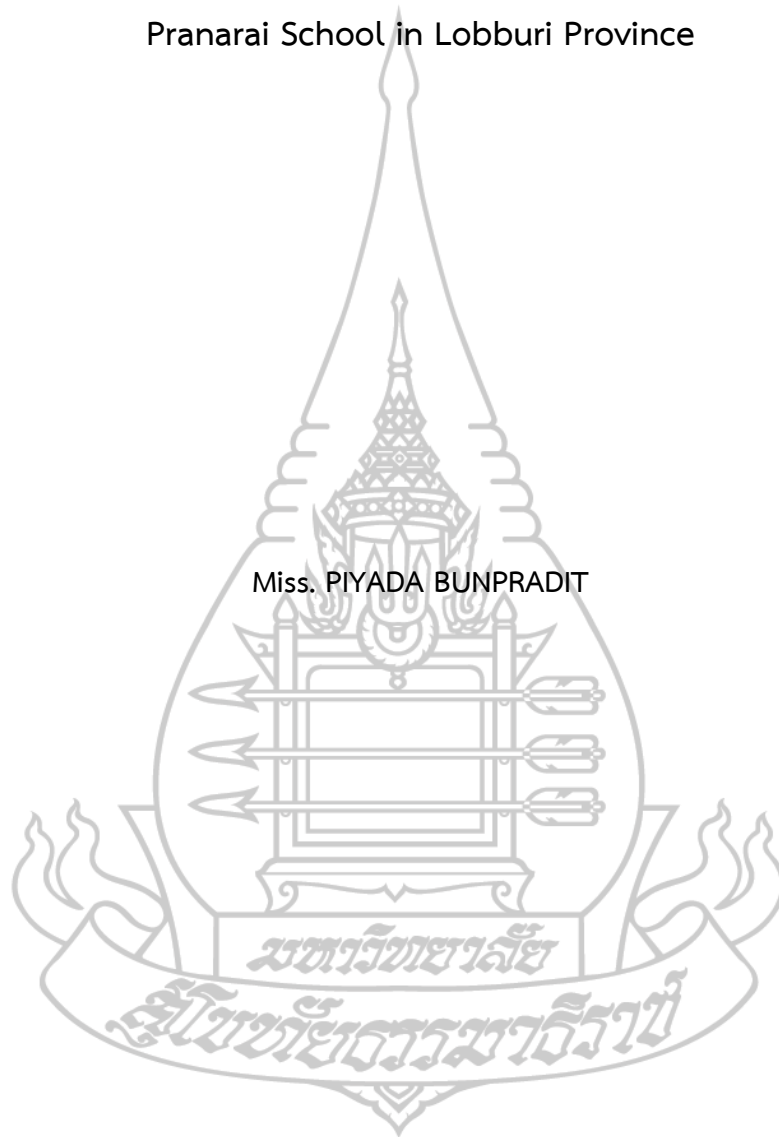
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอก

วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2566

The Effects of using the Inquiry-Based Learning Management Together  
with STAD on Science Learning Achievement on the Topic of Systems  
of Human and Analytical Thinking Ability of Grade 8 Students at  
Pranarai School in Lobburi Province



Miss. PIYADA BUNPRADIT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Science Education  
School of Educational Studies  
Sukhothai Thammathirat Open University

2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี
ชื่อและนามสกุล	นางสาวปิยะดา บุญประดิษฐ์
แขนงวิชา / วิชาเอก	วิทยาศาสตร์ศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	2. รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2567

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว ฝึกขาว)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป)

..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.นราธิป ศรีราม)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี

ผู้วิจัย นางสาวปิยะดา บุญประดิษฐ์ รหัสนักศึกษา 2622000277

ปริญญา: ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา (2) รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป ปีการศึกษา 2566

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 79 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลากให้ 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง และอีก 1 ห้องเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 และ 39 คน ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ** การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มัธยมศึกษา

Thesis title: The Effects of using the Inquiry-Based Learning Management Together with STAD on Science Learning Achievement on the Topic of Systems of Human and Analytical Thinking Ability of Grade 8 Students at Pranarai School in Lobburi Province

Researcher: Miss. PIYADA BUNPRADIT; ID: 2622000277;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Associate Professor Dr. Duongdearn Suwanjinda;(2) Associate Professor Dr. Jurarat Thammaprateep ; Academic year: 2023

### Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the science learning achievement on the topic of systems of human of grade 8 students at Pranarai school in Lobburi province learn through the 5Es inquiry-based learning management together with STAD with that of student learning through the traditional learning management; and 2) compare the analytical thinking ability of grade 8 students at Pranarai school in Lobburi province learning through the 5Es inquiry-based learning management together with STAD with that of students learning through the traditional learning management.

The research sample consisted of 79 Grade 8 students at Pranarai school in Lobburi province who studied in the 2021 academic year, obtained by cluster random sampling. Then, one classroom was randomly assigned as the experimental group, and the other as the control group with 40 and 39 students in each group, respectively. The research instruments were 1) lesson plans based on 5Es inquiry-based learning management together with STAD and traditional learning management plans in the topic of systems of human, 2) a science learning achievement test in the topic of systems of human, consisting of 30 multiple-choice questions with four answer options, and 3) an analytical thinking ability test, consisting of 30 multiple-choice questions with four answer options. The statistics used for data analysis were the mean, standard deviation and t-test.

The research findings showed that (1) the science learning achievement of the grade 8 students learning through the 5Es inquiry-based learning management together with STAD was significantly higher than that of the students learning through the traditional learning management at .05 level of significance, and 2) the analytical thinking ability of the grade 8 students learning through the 5Es inquiry-based learning management together with STAD was significantly higher than that of the students learning through the traditional learning management at .05 level of significance.

**Keywords :** Inquiry-based learning management, STAD technique, Science learning achievement, Analytical thinking ability, Secondary education

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะความเมตตากรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือ ติดตามและตรวจสอบการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จ เรียบร้อย สมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ครูอาจารย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมอันดีแก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์อารีย์ จันทร อาจารย์ทิพวรรณ สายโยและอาจารย์ศิวาภรณ์ ลิ้มเจริญ ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ และคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี



นางสาวปิยะดา บุญประดิษฐ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
สมมุติฐานของการวิจัย .....	4
ขอบเขตการวิจัย .....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	10
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 .....	11
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ .....	19
การเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	28
การเรียนรู้แบบปกติ .....	40
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD .....	42
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	48
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	68
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	73
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	74

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบแผนการวิจัย.....	96
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	96
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	97
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	100
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	106
สรุปการวิจัย .....	106
อภิปรายผล .....	108
ข้อเสนอแนะ .....	113
บรรณานุกรม .....	115
ภาคผนวก .....	124
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย.....	125
ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E).....	127
ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	143
ง ตารางการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	153
จ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	158
ฉ ตารางการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	170
ช แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	173
ซ ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	185
ประวัติผู้วิจัย.....	202



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ..... 14
ตารางที่ 2.2	บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ..... 25
ตารางที่ 2.3	แสดงการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ..... 35
ตารางที่ 2.4	การกำหนดคะแนนฐานของนักเรียน ..... 37
ตารางที่ 2.5	เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาการ ..... 37
ตารางที่ 2.6	การคิดคะแนนกลุ่ม ..... 38
ตารางที่ 2.7	เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ให้รางวัล ..... 38
ตารางที่ 2.8	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียน แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ..... 42
ตารางที่ 2.9	ขั้นตอนและบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ..... 47
ตารางที่ 2.10	พฤติกรรมการเรียนรู้ความหมาย และตัวชี้วัด ..... 50
ตารางที่ 3.1	วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ..... 74
ตารางที่ 3.2	วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียน แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ..... 82
ตารางที่ 3.3	วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ..... 85
ตารางที่ 3.4	วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติตามรูปแบบที่โรงเรียนกำหนด ..... 92
ตารางที่ 4.1	การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ..... 100
ตารางที่ 4.2	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ..... 102

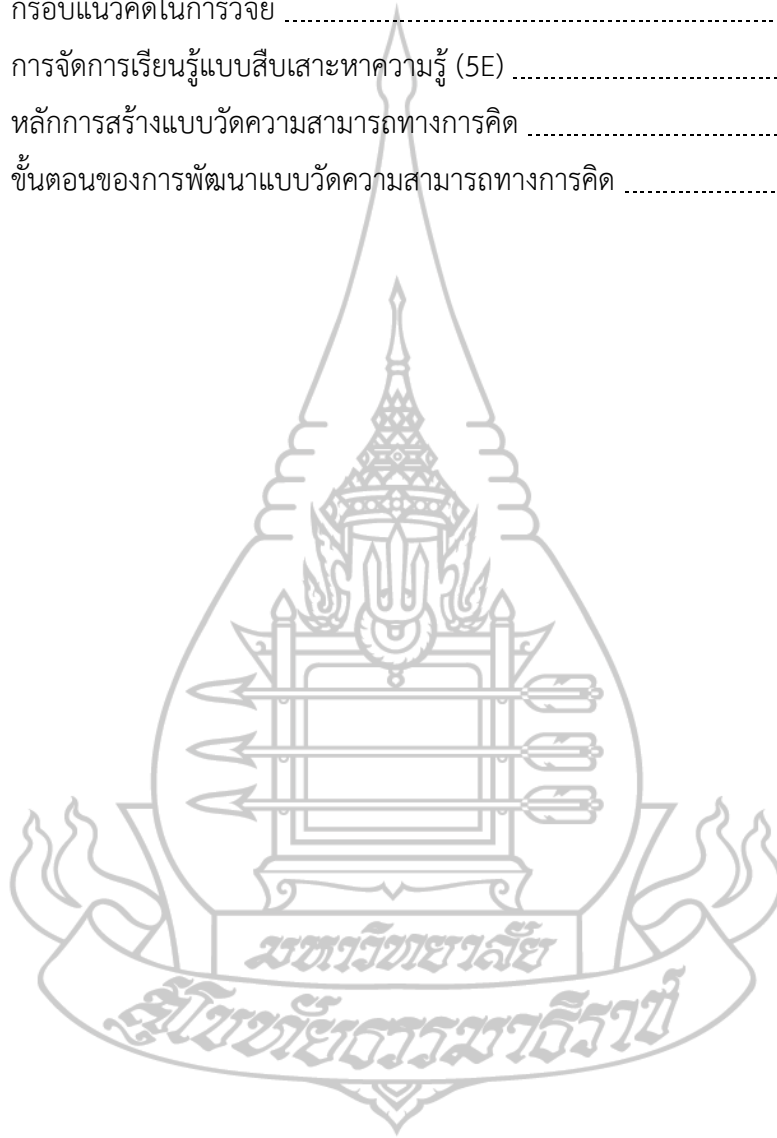
สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบอวัยวะ ในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอน แบบปกติ .....	103
ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ .....	105



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	5
ภาพที่ 2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) .....	22
ภาพที่ 2.2 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด .....	64
ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนของการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด .....	67



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาถือเป็นรากฐานสำคัญที่มีบทบาทอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2553 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) หมวด 4 มาตราที่ 24 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาโดยเน้นให้กระบวนการเรียนรู้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ตลอดจนคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากนี้ยังเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเติบโตเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเผชิญสถานการณ์และเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

วิจารณ์ พานิช (2555, น.16-21) ได้กล่าวถึงทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ว่า สารวิชามีความสำคัญแต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันการเรียนรู้สาระวิชา (Content หรือ Subject Matter) ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของผู้เรียน โดยผู้สอนจะช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของตนเองได้ การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จึงกลายเป็นแนวทางที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านต่าง ๆ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ การคิดแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ช่วยส่งเสริมทั้งทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับผู้เรียนในยุคปัจจุบัน

จากผลการทดสอบ โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ที่มีการดำเนินการสอบกับนักเรียนอายุ 15 ปี ซึ่งเป็นวัยที่อยู่ในการศึกษาภาคบังคับจากทั่วโลก โดยมีการประเมินทุก ๆ สามปี จากผลการสอบ PISA ปี 2020 ปรากฏว่า ผลการประเมินของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มต่ำ เพราะมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือ และพัฒนาเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) ค่าเฉลี่ย OECD อยู่ที่ 489 คะแนน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2562) แสดงให้เห็นถึงประเด็นสำคัญคือ ระบบการศึกษาไทยมีส่วนหนึ่งที่มีคุณภาพและสามารถพัฒนานักเรียนให้มี

ความสามารถในระดับสูงได้ หากระดับนโยบายสามารถสร้างความเท่าเทียมกันทางการศึกษาได้สำเร็จ โดยขยายระบบการศึกษาที่มีคุณภาพไปให้ทั่วถึง ประเทศไทยก็จะสามารถยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนให้ทัดเทียมกับนานาชาติได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) และจากการศึกษาข้อมูลผลทางด้านการประเมินคุณภาพการศึกษา สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2563) พบว่า ผลทางด้าน การทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของระดับประเทศในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 - 2563 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.10, 30.07 และ 29.89 ตามลำดับ รวมถึงผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 - 2563 ของโรงเรียน พระนารายณ์ ที่ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูล พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.75, 30.97 และ 35.71 ตามลำดับ ซึ่งมีผลการทดสอบในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 การประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐาน และประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) และหน่วยงานอื่น ๆ รายงานว่านักเรียนส่วนใหญ่เรียนแบบท่องจำ เพื่อสอบเอาคะแนน แต่คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประยุกต์ใช้ไม่เป็น ขาดทักษะในการเรียนรู้ และทักษะที่จำเป็นในการทำงานและการพัฒนาตนเอง สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2563, น. 49) ซึ่งให้เห็นว่า นักเรียนไทยยังคงประสบปัญหาในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผู้วิจัยที่ได้ทำการประเมินผลจากคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนบางส่วนต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยที่โรงเรียนกำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ 3.00 ขึ้นไป เนื่องจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ยาก การจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆผู้วิจัยพบว่าการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เป็นหนึ่งในวิธีการที่เหมาะสม เพราะมีขั้นตอนการสอนที่ชัดเจนเหมาะกับวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้สอนออกแบบการสอนได้ง่ายขึ้น โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมจัดลำดับเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ระบุปัญหาหรือคำถามตามความสนใจของตนเองหรือกลุ่ม แล้ววางแผนวิธีการที่จะแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ และประเมินผลการแก้ปัญหา และสรุปเป็นความรู้ใหม่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 66-67) ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการสอนแบบปกติ ผู้เรียนเรียนรู้มีทัศนคติและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินความรู้ (Evaluation)

ในขณะเดียวกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions) ก็เป็นอีกหนึ่งวิธีการที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เช่นกัน เนื่องจากมีขั้นตอนที่เหมาะสมกับครูผู้สอนที่จะเริ่มนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการเรียนการสอน โดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่มเล็กที่มีความหลากหลายในด้านความสามารถ สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีบทบาทและความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันความรู้ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดความเข้าใจกับเนื้อหาและได้รับความรู้อย่างเท่าเทียมกันทุกคนและพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน สุดท้ายมีการทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อหาคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มไหนได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล สอดคล้องกับ Slavin (1995) ที่อธิบายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกในกลุ่มรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน ทำกิจกรรมร่วมกัน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ช่วยลดการทำงานเพื่อตนเองและส่งเสริมการทำงานเพื่อส่วนรวม กระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อความสำเร็จของเป้าหมายของกลุ่ม

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะบูรณาการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เข้ากับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาเสริมในทุกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรม พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผ่านการทำงานร่วมกันในกลุ่มและการลงมือปฏิบัติจริง การบูรณาการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ตอบสนองต่อเป้าหมายของหลักสูตรและความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

### 3. สมมุติฐานของการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 4. ขอบเขตการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์

#### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนพระนารายณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2564 มีจำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 200 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 79 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลากให้ 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง และอีก 1 ห้องเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 40 และ 39 คน ตามลำดับ กำหนดให้กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ



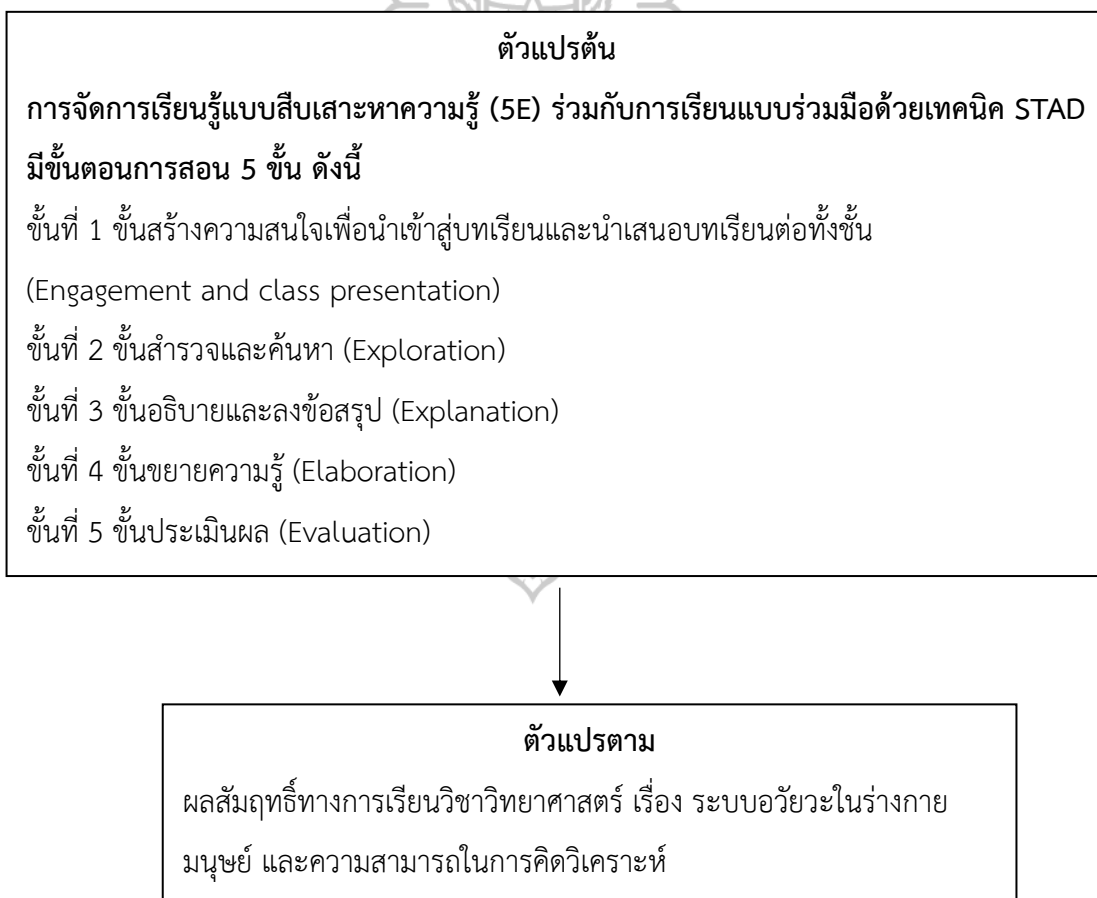
## 4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

**4.2.1 ตัวแปรต้น** คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งเป็น (1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และ (2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวิธีปกติ

**4.2.2 ตัวแปรตาม** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์

## 5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**6.1 การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5E** หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับเปลี่ยนจากเดิมคือครูเป็นผู้ให้ความรู้เพียงฝ่ายเดียวส่วนผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ มาเป็นให้ผู้เรียนค้นคว้าแสวงหาคำตอบ และวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แต่ละขั้นตอนมีสาระสำคัญดังนี้

**6.1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)** เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยอาจกำหนดประเด็นที่เชื่อมโยงจากความรู้เดิม หรือเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจเป็นประเด็นที่กำลังเกิดขึ้นเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น โดยประเด็นนั้นควรเป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำลังปฏิบัติ

**6.1.2 ขั้นสำรวจ (exploration)** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล เช่น การสังเกต การทดลอง การตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบให้ชัดเจน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

**6.1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว ผู้เรียนนำข้อมูล ข้อสังเกตจากการวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้สะท้อนความเข้าใจอธิบายความรู้ที่ได้จากกิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา

**6.1.4 ขั้นขยายความรู้ (elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

**6.1.5 ขั้นประเมินผล (evaluation)** เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนรู้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใดข้อสรุปที่ได้จะนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป

**6.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD** หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน แบ่งกลุ่มโดยคละความสามารถ (เก่ง –ปานกลาง –อ่อน) สมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือกันในการทำงานและการค้นคว้าหาความรู้กับงานที่ได้รับมอบหมาย สุดท้ายมีการ

ทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อหาคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มไหนได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

**6.2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** ครูเป็นผู้ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียน แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยคละความสามารถ และยกตัวอย่างสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากรู้

**6.2.2 ขั้นสำรวจและค้นหา** ครูเป็นผู้จัดเตรียมกิจกรรมและเป็นผู้ชี้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม

**6.2.3 ขั้นทบทวนความรู้** สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนมา

**6.2.4 ขั้นทดสอบย่อย** นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำแบบทดสอบไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

**6.2.5 ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ** เป็นการนำคะแนนสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมาหาคะแนนพัฒนาการ และนำคะแนนที่ได้มาหาคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มไหนได้คะแนนพัฒนาการสูงสุดกลุ่มนั้นได้รับรางวัล

**6.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD** หมายถึง เป็นการนำขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) บูรณาการกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยจัดกิจกรรมขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป และขั้นขยายความรู้ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวแบบร่วมมือเป็นกลุ่ม หลังจากนั้นในขั้นประเมินผล ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วหาคะแนนพัฒนาการรายบุคคล จัดทำเป็นคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัลกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงด้วยวิธีการต่างๆ และให้มีการประเมินการทำงานกลุ่มเพื่อพิจารณาจุดที่ควรปรับปรุง ตามแนวทางของการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งมีลำดับการสอน 5 ขั้นตอน คือ

**6.3.1 ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Engagement and class presentation)** ครูสร้างความสนใจโดยการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ทำให้นักเรียนสนใจอยากรู้จากนั้นครูก็ทำการสอนเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนนั้นๆ

**6.3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ และระดับสติปัญญาสมาชิกทุกคนช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมกลุ่มและช่วยเหลือให้ทุกคนเข้าใจในเนื้อหาพร้อมกัน ครูทำหน้าที่ในการให้คำแนะนำปรึกษา พร้อมกับสังเกตปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มนักเรียน

**6.3.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการหาความรู้จากชั้นสำรวจและค้นหาโดยให้อธิบายเป็นคำพูดของนักเรียนเอง

**6.3.4 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ครูส่งเสริมให้นักเรียนขยายความรู้โดยการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

**6.3.5 ชั้นประเมินผล (Evaluation)** ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งประเมินจากกิจกรรมและประเมินจากการทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วหาคะแนนพัฒนาการจากการเปรียบเทียบคะแนนสอบกับคะแนนพื้นฐานคะแนนที่ได้เป็นคะแนนพัฒนาการของแต่ละบุคคล แล้วนำคะแนนของแต่ละบุคคลมารวมกันเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

**6.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ** หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่โรงเรียนได้กำหนดไว้โดยยึดคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอน ดังนี้

**6.4.1 ชั้นนำ** หมายถึง ครูใช้คำถามหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่ที่การสอนและพร้อมที่จะเริ่มเรียน

**6.4.2 ชั้นสอน** หมายถึง ครูดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ในการสอนนั้นใช้กิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครู เช่น การอภิปราย บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง การแสดงละครเพื่อช่วยให้การสอนน่าสนใจและสร้างความสนใจของนักเรียน

**6.4.3 ชั้นสรุป** หมายถึง นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้นและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว

**6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการเรียนรู้ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ตนได้รับและพัฒนาจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ตามแนวคิดของคลอปเฟอร์ ซึ่งจำแนกระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความคิดเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4) การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

**6.6 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์** หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผล การคิดอย่างลุ่มลึกและหลากหลาย การคิดพิจารณาข้อมูลอย่างถี่ถ้วนรอบด้านและมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถจัดอันดับและจัดประเภท ของความรู้ และจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ ได้ ระบุข้อผิดพลาดในการนำเสนอข้อมูลของสิ่งต่างและบอกเหตุผลได้ สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้นั้นได้ สามารถระบุ เจาะจงหรือสรุปอย่างมีเหตุผลในความรู้นั้นได้ จนกระทั่งสามารถสรุปจนตกผลึกเป็นความรู้ใหม่ได้ การวัดความสามารถด้าน

การคิดวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นโดยวัดความสามารถ 5 ด้านตามแนวคิดของมาร์ซาโน ได้แก่

**6.6.1 ด้านการสังเกตและการจำแนก** หมายถึง ความสามารถในการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งของต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ ความสามารถในการจับคู่และการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนกันทั้งรูปร่างลักษณะ แหล่งกำเนิดได้

**6.6.2 ด้านการจัดกลุ่ม** หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับและจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ สามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งของที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันออกเป็นพวกเป็นกลุ่มได้อย่างมีความหมาย มีหลักการและมีหลักเกณฑ์

**6.6.3 ด้านการวิเคราะห์เหตุผล** หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อผิดพลาด มองเห็นความผิดปกติ ความสัมพันธ์และความไม่สัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่าง ๆ สามารถโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล สามารถระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สิ่งผิดปกติ ไม่เป็นไปไม่ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ จากการสังเกตและการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ สามารถสรุปประเด็นต่าง ๆ และยกเหตุผลประกอบได้โดยผ่านการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลอย่างเหมาะสม

**6.6.4 ด้านการนำไปใช้** หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีไปสรุปเป็นหลักการใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

**6.6.5 ด้านการทำนาย** หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการ ที่มีอยู่แล้ว การคาดเดา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สามารถระบุสิ่งที่มีผลตามมาสิ่งใดไม่จริง และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้อย่างเหมาะสม

## 7. ประโยชน์ที่ได้รับ

7.1 เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจในการจัดการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

7.2 ได้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

7.3 ได้แนวทางในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามลำดับต่อไปนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

1.3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

2. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

2.1 ความหมาย

2.2 ความเป็นมาและแนวความคิด

2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

3. การเรียนแบบร่วมมือ

3.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

3.2 รูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ

3.3 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3.4 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3.5 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มในกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3.6 การหาคะแนนพัฒนาการของการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค

STAD

3.7 ประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

4. การเรียนแบบปกติ

4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.2 ขั้นตอนการสอนแบบปกติ

5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วย

เทคนิค STAD

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.2 แนวคิดและกรอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์
  - 6.3 แนวคิดในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์
  - 6.4 ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 7.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
  - 7.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
  - 7.3 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์
  - 7.4 การวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 7.5 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด
  - 7.6 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 8.1 งานวิจัยภายในประเทศไทย
  - 8.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

## 1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 1.1 ทำไม่ต้องเรียนนิชาศาสตร์

นิชาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะนิชาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้นิชาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น 1 นิชาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้



วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจใน ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

## 1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มี การทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนด สาระสำคัญ 4 สาระ ดังนี้

**1.2.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของ สิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทาง ชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

**1.2.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ** เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลง ของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

**1.2.3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ** เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 1.2.4 เทคโนโลยี

1) **การออกแบบและเทคโนโลยี** เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตใน สังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม

2) **วิทยาการคำนวณ** เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งไม่มีชีวิตกับและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอด

พลังงานการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 2.3** เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม



**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

จากการศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าในเนื้อหาสาระต่อไปนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กันความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ประกอบด้วยตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง สรุปได้ดัง ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.2	1. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ	- ระบบหายใจมีอวัยวะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จมูก ท่อลม ปอด กะบังลม และกระดูกซี่โครง
	2. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออก โดยใช้แบบจำลอง รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส	- มนุษย์หายใจเข้า เพื่อนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายเพื่อนำไปใช้ในเซลล์ และหายใจออก เพื่อกำจัดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย - อากาศเคลื่อนที่เข้าและออกจากปอดได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและความดันของอากาศภายในช่องอกซึ่งเกี่ยวกับการทำงานของกะบังลม และกระดูกซี่โครง - การแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกาย เกิดขึ้นบริเวณถุงลมในปอดกับหลอดเลือดฝอยที่ถุงลม และระหว่างหลอดเลือดฝอยกับเนื้อเยื่อ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3.	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ	- การสูบบุหรี่ การสูดอากาศที่มีสารปนเปื้อน และการเป็นโรคเกี่ยวกับระบบหายใจบางโรค อาจทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ซึ่งมีผลให้ความจุอากาศของปอดลดลง ดังนั้นจึงควรดูแลรักษาระบบหายใจ ให้ทำหน้าที่ปกติ
4.	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต	- ระบบอวัยวะขับถ่ายมีอวัยวะที่เกี่ยวข้อง คือ ไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และท่อปัสสาวะ โดยมีไตทำหน้าที่กำจัดของเสีย เช่น ยูเรีย แอมโมเนีย กรดยูริก รวมทั้งสารที่ร่างกายไม่ต้องการออกจากเลือด และควบคุมสารที่มีมากหรือน้อยเกินไป เช่น น้ำ โดยขับออกมาในรูปของปัสสาวะ
5.	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ	- การเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสม เช่น รับประทานอาหารที่ไม่มีรสเค็มจัด การดื่มน้ำสะอาดให้เพียงพอ เป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ
6.	บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด	- ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด - หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้องและห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน - หลอดเลือด แบ่งเป็น หลอดเลือดอาร์เตอรี หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน - เลือด ประกอบด้วย เซลล์เม็ดเลือด เพลตเลต และพลาสมา

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
7.	อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียนและลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย</li> <li>- เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกัน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือดและลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด</li> </ul>
8.	ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชีพจรบอกถึงจังหวะการเต้นหัวใจ ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในขณะที่ปกติและหลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ จะแตกต่างกัน ส่วนความดันเลือด ระบบหมุนเวียนเลือดเกิดจากการทำงานของหัวใจและหลอดเลือด</li> <li>- อัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคลคนที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะส่งผลทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดไม่เป็นปกติ</li> </ul>
9.	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การออกกำลังกาย การเลือกรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการรักษาภาวะอารมณ์ให้เป็นปกติ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการดูแลรักษา ระบบหมุนเวียนเลือดให้เป็นปกติ</li> </ul>

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	10.ระบุมะเร็งและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย	<p>- ระบบประสาทส่วนกลาง ประกอบด้วยสมองและไขสันหลังจะทำหน้าที่ร่วมกับเส้นประสาท ซึ่งเป็นระบบประสาทรอบนอกในการควบคุมการทำงานอวัยวะต่าง ๆ รวมถึงการแสดงพฤติกรรม เพื่อการตอบสนองต่อสิ่งเร้า</p> <p>- เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นหน่วยรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปตามเซลล์ประสาทรับความรู้สึกไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แล้วส่งกระแสประสาทมาตามเซลล์ประสาทสั่งการ ไปยังหน่วยปฏิบัติการ เช่น กล้ามเนื้อ</p>
	11.ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง	<p>- ระบบประสาทเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและมีความสัมพันธ์กับทุกระบบในร่างกาย ดังนั้นจึงควรป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่กระทบกระเทือนต่อสมอง หลีกเลี่ยงการใช้สารเสพติด หลีกเลี่ยงภาวะเครียด และรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ เพื่อดูแลรักษาระบบประสาทให้ทำงานเป็นปกติ</p>
	12.ระบุมะเร็งและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง	<p>- มนุษย์มีระบบสืบพันธุ์ที่ประกอบด้วยอวัยวะต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เฉพาะ โดยรังไข่ในเพศหญิงจะทำหน้าที่ผลิตเซลล์ไข่ส่วนอณฑะในเพศชายจะทำหน้าที่สร้างเซลล์อสุจิ</p>

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	13.อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว	- ฮอร์โมนเพศทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออกของลักษณะทางเพศที่แตกต่างกัน เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว จะมีการสร้างเซลล์ไข่และเซลล์อสุจิ การตกไข่ การมีรอบเดือน และถ้ามีการปฏิสนธิของเซลล์ไข่ และเซลล์อสุจิจะทำให้เกิดการตั้งครรภ์
	14.ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง	- การมีประจำเดือน มีความสัมพันธ์กับการตกไข่โดยเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนเพศหญิง
	15.อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไข่โกต จนคลอดเป็นทารก	- เมื่อเพศหญิงมีการตกไข่และเซลล์ไข่ได้รับการปฏิสนธิกับเซลล์อสุจิจะทำให้ได้ไซโกต ไซโกตจะเจริญเป็นเอ็มบริโอและฟัตัส จนกระทั่งคลอดเป็นทารก แต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเซลล์ไข่จะสลายตัว ผนังด้านในมดลูกรวมทั้งหลอดเลือดจะสลายตัวและหลุดลอกออก เรียกว่าประจำเดือน
	16.เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด	• การคุมกำเนิดเป็นวิธีป้องกันไม่ให้เกิดการตั้งครรภ์ โดยป้องกันไม่ให้เกิดการปฏิสนธิหรือไม่ให้มีการฝังตัวของเอ็มบริโอ ซึ่งมีหลายวิธี เช่น การใช้ถุงยางอนามัย การกินยาคุมกำเนิด
	17.ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติตนให้เหมาะสม	- การตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควรหรือการตั้งครรภ์ในวัยที่ทั้งพ่อและแม่ยังไม่พร้อมดูแลบุตรส่งผลกระทบต่อหลายด้าน จึงควรประพฤติตนให้เหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงเหตุการณ์ดังกล่าว

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้จัดทำขึ้นเป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์เนื้อหาสาระจากสาระการเรียนรู้ที่ 1 มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 1.2 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์

## 2. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

### 2.1 ความหมาย

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้คำจำกัดความของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังเช่น

ลอว์สัน (Lawson, 1995, p. 424) ได้กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างสร้งองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่มีความเชื่อว่านักเรียนมีวิถัจกรการเรียนรู้อยู่แล้ว จึงไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่า แต่จะเน้นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม

กรมวิชาการ (2546, น. 80) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การนำความรู้หรือแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ในการอธิบายเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ ที่จะนำไปสู่ประเด็นคำถามหรือปัญหาต่าง ๆ ที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการที่มีความต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544, น. 56-57) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครูผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกและจัดประสบการณ์เรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

กฤษตรี เพชรทวีพรเดช (2550, น. 36) กล่าวถึงความหมายของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นวิธีสอนที่คล้ายกับวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาโดยให้ผู้เรียนแสวงหาคำตอบด้วยตนเองโดยการตั้งคำถาม ตั้งปัญหา แล้วกำหนดสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ผลและสรุปผล โดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์ ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ หาวิธีแก้ปัญหา และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้จากการแก้ปัญหานั้นไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ทิตินา เขมมณี (2550, น. 141) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้เกิด



คำถาม ความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ และช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เป็นต้น

วีณา ประชากุล และประสาธต์ เนื่องเฉลิม (2553, น. 228) ได้กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ด้วยการฝึกให้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถาม เพื่อให้ได้ใช้กระบวนการคิด หาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ไขปัญหา แล้วสรุปออกมาเป็นหลักการหรือวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

จากความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าวสรุปได้ว่า การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ปรับเปลี่ยนจากเดิมคือครูเป็นผู้ให้ความรู้เพียงฝ่ายเดียวส่วนผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ มาเป็นให้ผู้เรียนค้นคว้าแสวงหาคำตอบ และวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

## 2.2 ความเป็นมาและแนวความคิด

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง 3 ประการ คือ 1) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นหาคำรู้นั้น ๆ มากกว่าการบอกให้นักเรียนรู้ 2) การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุดเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียน และผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้า ทดลอง และ 3) วิธีการนำเสนอของผู้สอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาส ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุด (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และคณะ, 2556, น. 67)

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีพื้นฐานทางความคิดตามทฤษฎีการสร้างสร้งองค์ความรู้ โดยนำรูปแบบการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนการสอนสืบเสาะหาความรู้ในระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพยเจต์ ได้แก่ การปรับขยายความคิด (assimilation) และการปรับขยายโครงสร้างความคิด (accommodation) ซึ่งมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (exploration) และ ขั้นตอนอธิบาย(explanation)

วัฏจักรการเรียนรู้ได้ถูกพัฒนาโดยคาร์พลัส และ แอร์ (Karplus and Their, 1967) ในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

### 1. ขั้นการสำรวจ (exploration)

2. ชั้นสร้าง (invention)
3. ชั้นการค้นพบ (discovery)

บาร์แมน และ โคทาร์ (Barman and Kotar, 1989) ได้ปรับเปลี่ยนชั้นสร้างและชั้นค้นพบเป็นชั้นสำรวจ ชั้นแนะนำมโนทัศน์และชั้นประยุกต์มโนทัศน์ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ปรับปรุงขั้นตอนต่างๆ อีก เช่น คาริน (Carin, 1993, pp. 98-99) ได้ปรับเป็นชั้นสร้างมโนทัศน์อาบรัสคาโต (Abruscato, 1996, p. 169) ได้ปรับเปลี่ยนเป็นชั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ซึ่งก็ยังคงมีความหมายใกล้เคียงกัน แต่ละขั้นตอนมีสาระสำคัญดังนี้ (สวัณก์ นิยมคำ, 2531, น.514-523)

1. ชั้นสำรวจ เป็นชั้นที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการวิเคราะห์สำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ชั้นสร้างมโนทัศน์เป็นชั้นที่ครูเป็นผู้กระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากชั้นสำรวจ ให้นักเรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบ
3. ชั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์เป็นชั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำข้อที่ค้นพบมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ต่อมา ในปีค.ศ.1990 บาร์แมน (Barman) ได้พัฒนาปรับปรุงวัฏจักรการเรียนรู้โดยแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นสำรวจ ชั้นแนะนำมโนทัศน์ ชั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ และชั้นประเมินผล และอธิบาย ต่อมาได้ดัดแปลงชื่อเป็นชั้น 4E ได้แก่ ชั้นสำรวจ ชั้นอธิบาย ชั้นขยายมโนทัศน์ และชั้นประเมินผล

ต่อมา ในปีค.ศ.1990 กลุ่มนักการศึกษาในโครงการ Biological Science Curriculum Study หรือ BSCS ได้ปรับวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้น หรือเรียกชื่อว่า 5E (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, น. 13-14) ได้แก่

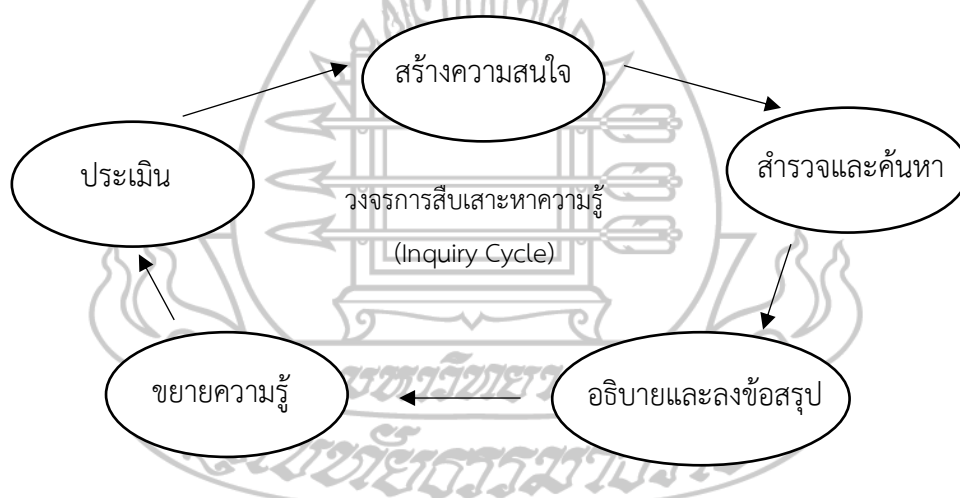
1. ชั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นชั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยอาจกำหนดประเด็นที่เชื่อมโยงจากความรู้เดิม หรือเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจเป็นประเด็นที่กำลังเกิดขึ้นเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น โดยประเด็นนั้นควรเป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำลังปฏิบัติ
2. ชั้นสำรวจ (exploration) ขั้นตอนนี้เป็นชั้นที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล เช่น การสังเกต การทดลอง การตั้งสมมติฐาน กำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบให้ชัดเจน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป
3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว ผู้เรียนนำข้อมูล ข้อสังเกตจากการวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่



ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้สะท้อนความเข้าใจอธิบายความรู้ที่ได้จากกิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา

4. ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนรู้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใดข้อสรุปที่ได้จะนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป ทั้งนี้รวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 20) ได้สรุปรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (Inquiry Cycle) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

จากนั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ การวางแผน ออกแบบการทดลอง การค้นคว้าด้วยตนเอง และการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการคิด และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้จากเรื่องที่เรียน ตลอดจนเกิดเป็นองค์ความรู้ การจัดการเรียนรู้อย่างกล่าว จึงถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในปัจจุบัน

ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003, pp. 56-59) ได้เสนอปรับปรุงแบบวัฏจักรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จาก 5 ชั้นเป็น 7 ชั้นโดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก การตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ชั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003) มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1. ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicitation phase) ผู้สอนทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ให้เด็กได้แสดงความรู้เดิมเพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรมสร้างแนวคิดใหม่คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์อาจใช้กิจกรรมสั้นๆ และเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมีเป็นการศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่กำลังจะเรียนทำให้ผู้สอนทราบว่า ควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ชั้นเร้าความสนใจ (engagement phase) เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นโดยสร้างคำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ชั้นสำรวจค้นหา (exploration phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากชั้นเร้าความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธีเช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. ชั้นอธิบาย (explanation phase) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการ วิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป

สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

5. ขั้นขยายความคิด (elaboration phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือ เหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (evaluation phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า นักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (extension phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้จากรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และผู้สอนสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีลักษณะเด่นหลายประการ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และมีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้ผู้สอนออกแบบการสอนได้ง่ายขึ้น และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เหมาะที่จะนำมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น

### 2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ครูควรทำความเข้าใจในบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (Montgomery County Public School, 2001, อ้างถึงใน อนุรักษ์ ดาชะอม, 2553, น.33-34) สรุปได้ดัง ตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างความสนใจ</li> <li>- สร้างความอยากรู้อยากเห็น</li> <li>- ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด</li> <li>- กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนั้นจึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้</li> <li>- แสดงความสนใจ</li> </ul>
2. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบร่วมกัน</li> <li>- สังเกตและฟังคำตอบของนักเรียน</li> <li>- ถามคำถามเพื่อให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ของตนเอง</li> <li>- ให้นักเรียนในการตอบคำถามหรือแก้ปัญหา</li> <li>- ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขต</li> <li>- ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน</li> <li>- พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น</li> <li>- บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น</li> <li>- ลงข้อสรุป</li> </ul>

## ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงแนวคิดจากเรื่องที่เรียนตามความเข้าใจของตนเอง โดยใช้คำพูดที่นักเรียนเข้าใจง่าย</li> <li>- ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนใช้หลักการและเหตุผลในการอธิบายหรือแสดงความคิดเห็น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้</li> <li>- ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิติวิเคราะห์</li> <li>- ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย</li> <li>- เปิดใจรับฟังความคิดเห็นทั้งของเพื่อนและของครู</li> <li>- พยายามนำความรู้จากกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติ เช่น นำผลการทดลองมาอ้างอิงในการสรุปความรู้</li> </ul>
4. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มุ่งหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการขึ้นอภิปรายส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความและการอธิบายสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว</li> <li>- ส่งเสริมสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่</li> <li>- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นหรืออธิบาย</li> <li>- ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมแสดงหลักฐานและถามคำถามนักเรียนได้เรียนรู้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ชี้ออกส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ได้จากข้อมูลหรือหลักฐาน คำจำกัดความ คำอธิบาย และทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม</li> <li>- ถามคำถามจากเรื่องที่เรียนเพื่อกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา ตัดสินใจ และออกแบบการทดลอง</li> <li>- ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ</li> <li>- บันทึกการสังเกตและอธิบาย</li> <li>- ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ</li> </ul>

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	อะไรบ้างหรือแนวคิดอะไร (ที่จะนำกลวิธีจากการสำรวจตรวจสอบครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้)	
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตนักเรียน เมื่อนักเรียน นำแนวคิดหรือทักษะที่เกิดจาก เรื่องที่เรียนไปประยุกต์ใช้</li> <li>- ทำหน้าที่ประเมินทั้งความรู้ และพฤติกรรมที่แสดงออกถึง ความเข้าใจของนักเรียน</li> <li>- หาหลักฐานที่สนับสนุนว่า นักเรียนมีแนวคิดที่ถูกต้อง</li> <li>- ให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง เมื่อมีการทำกิจกรรมกลุ่ม</li> <li>- ใช้คำถามในลักษณะ ปลายเปิด เช่น เพราะอะไร นักเรียนจึงคิดเช่นนั้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคำถามโดยใช้การสังเกต จากหลักฐาน และจากทฤษฎี</li> <li>- แสดงพฤติกรรมที่บ่งบอกว่า นักเรียนมีความเข้าใจใน แนวคิดที่ถูกต้อง</li> <li>- ประเมินตนเอง</li> <li>- ระบุคำถามที่สามารถนำไปสู่ ประเด็นใหม่ที่สามารถ ตรวจสอบได้</li> </ul>

ที่มา: (Montgomery County Public School. 2001. อ้างถึงใน ญฐกรรณ์ คำชะอม. 2553.) ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และวิธีการทางประวัติศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. หน้า 33-34.

จากข้อมูลสรุปได้ว่า บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สรุปได้ดังนี้

บทบาทของครู คือ กระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน สังเกตและฟังเมื่อนักเรียนมีการโต้ตอบระหว่างกัน ชักถามเพื่อนำนักเรียนไปสู่การสำรวจ ใ้เวลานักเรียนในการคิดและเป็นທີ່ปรึกษาเมื่อนักเรียนเกิดปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงแนวคิดพร้อมแนบหลักฐานประกอบที่แสดงถึงการสนับสนุนแนวคิดนั้น ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้จากเรื่องที่



เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาเมื่อพบเจออุปสรรค หรือไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายสถานการณ์เดิม รวมทั้งประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน

บทบาทของนักเรียน คือ ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ สามารถอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนได้ อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ มีหลักฐานในการประกอบคำอธิบายและข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิมได้

### 3. การเรียนแบบร่วมมือ

#### 3.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน ได้รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มนั้น ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 2014, pp. 245-246) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกกลุ่มต้องเรียนรู้ร่วมกันหลายสัปดาห์หรือหลายเดือน สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกัน สมาชิกต้องมีหน้าที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

ทิสนา แคมมณี (2556, น. 98) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มสามารถดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้สำเร็จ

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 3-6 คน โดยแบ่งกลุ่มแบบละความสามารถ เน้นให้นักเรียนช่วยเหลือและสนับสนุนกันภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

### 3.2 รูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือมีวิธีการเรียนที่หลากหลายซึ่ง ทิศนา แคมมณี (2556, น. 266-271) ได้เสนอวิธีการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

#### 1. วิธี ต่อเรื่องราว (Jigsaw)

เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา สมาชิกทุกคนในกลุ่มบ้านได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน สมาชิกในกลุ่มบ้านแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด เพื่อเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกในกลุ่มฟังและเข้าใจเนื้อหาเหมือนกับที่ตนเองเข้าใจ เพื่อจะได้ทำแบบทดสอบให้ได้โดยแต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านมารวมกัน เป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

#### 2. วิธี Student Teams Achievement Divisions (STAD)

เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ(เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกว่า กลุ่มบ้านของเรา สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราศึกษาเนื้อหาสาระ นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบต่างคนต่างทำแบบทดสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน และนำคะแนนของแต่ละคนที่ได้ไปหาคะแนนพัฒนาการ โดยเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรานำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุดกลุ่มนั้นได้รางวัล

#### 3. วิธี Team Assisted Individualization (TAI)

เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา สมาชิกทุกคนในกลุ่มบ้านของเราศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน จากนั้นจับคู่ตรวจสอบกันและกัน ทำแบบฝึกหัด ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75 % ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75 % ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย ต่อจากนั้นจึงนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นฝ่ายที่ได้รับรางวัล

#### 4. วิธี กลุ่มการแข่งขัน Team Games Tournament (TGT)

เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา สมาชิกทุกคนศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดยสมาชิกกลุ่มจะช่วยกันเตรียมตัวเข้าแข่งขันแล้วแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันทดสอบความรู้กับกลุ่มอื่นโดยจับกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่า กลุ่มแข่งขัน โดยกำหนดให้สมาชิกกลุ่มละ 4 คน แข่งขันโดยการตอบ คำถาม



10 คำถาม เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้มารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

#### 5. วิธี Learning Together (LT)

เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คนศึกษาเนื้อหาร่วมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบทุกคน เช่น มีหน้าที่อ่านคำสั่ง หาคำตอบ เป็นผู้จัดบันทึก และตรวจคำตอบ เป็นผู้รายงานนำเสนอ เป็นต้น ทุกคนช่วยกันทำงาน จากนั้นแต่ละกลุ่มต้องสรุปคำตอบร่วมกัน และส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานของกลุ่ม และผลงานของกลุ่มได้คะแนนเท่าไรสมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนเท่ากันทุกคน

#### 6. วิธี Group Investigation (GI)

วิธีนี้เป็นวิธีที่ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยกันไปสืบค้นหาข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการศึกษา ค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำได้ โดยการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันโดย แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบมาให้กลุ่ม อภิปรายร่วมกัน และสรุปผลการศึกษา นำเสนอผลงานกลุ่มต่อหน้าชั้นเรียนที่ละกลุ่ม แล้วร่วมกันประเมินผลงาน

#### 7. วิธี Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC)

เป็นวิธีการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนการอ่านและการเขียนโดยเฉพาะ วิธีนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน โดยการสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และบูรณาการภาษากับการเรียนโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ คือ แบ่งกลุ่มตามระดับความสามารถของการอ่านนักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คน หรือ 3 คนทำกิจกรรมการอ่านแบบเรียนร่วมกัน จากนั้นครูจัดกลุ่มใหม่ให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ กลุ่มทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน เขียนเรียงความ ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่างๆ และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนน 90% ขึ้นไปจะได้รับรางวัล “ซูเปอร์ทีม”

#### 8. วิธี คอมเพล็กซ์ Complex Instruction

เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ GI แต่จะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำเป็นรายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ได้รับมอบหมายยังมีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นให้ความสำคัญแก่นักเรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องค้นหาความสามารถเฉพาะทางของนักเรียน รูปแบบนี้จะไม่มีการใช้กลไกของการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบให้งานที่แต่ละบุคคลทำสามารถตอบสนองความสนใจของนักเรียน และสามารถจูงใจนักเรียนแต่ละคนอยู่แล้ว

จากรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นักการศึกษาได้กล่าวมาสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลักการเหมือน ๆ กันคือ เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยแต่ละกลุ่มก็จะแบ่งนักเรียนจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแบบความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) มีการแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ โดยแต่ละวิธีก็จะมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป ครูผู้สอนสามารถเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาต่างๆ ได้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิคด้วยกัน โดยแต่ละเทคนิคก็มีกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่แตกต่างกันออกไป ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะเลือกการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ซึ่งได้กล่าวถึงรายละเอียดในลำดับถัดไป

### 3.3 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นวิธีสอนแบบร่วมมือวิธีหนึ่งซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 2014, p. 246) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการเรียนที่นักเรียนได้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ที่ความสามารถ และเพศแตกต่างกัน โดยครูเป็นคนนำเสนอบทเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของตัวเอง สมาชิกกลุ่มต้องแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนเข้าใจในบทเรียนเป็นอย่างดีจากนั้นนักเรียนทุกคนต้องได้รับการทดสอบย่อย และสมาชิกในกลุ่มไม่สามารถช่วยกันได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบของแต่ละกลุ่ม เพื่อให้บันทึกความสำเร็จของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับคำชมเชย หรือติดป้ายประกาศให้ทราบ

ทิสนา แคมมณี (2556, น. 266-267) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกว่ากลุ่มบ้านของเรา สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายขั้นตอน ซึ่งนักเรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้ นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้ายซึ่งเป็นการสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรานำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552, น. 69) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นวิธีการที่นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มเป็นนักเรียนความสามารถกลุ่มละ 3-4 คน นักเรียนช่วยเหลือกันและกันอย่างเต็มที่ เพื่อให้ทุกคนมีคะแนนจากการประเมินมากที่สุด และมีการให้รางวัลสำหรับกลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุด

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558, น. 200) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยมีการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ซึ่งประกอบไปด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการช่วยเหลือกันและทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน เมื่อจบบทเรียนแล้วจะมีการทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม และมีการประกาศคะแนนกลุ่ม หากกลุ่มใดมีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะได้รับรางวัล

จากการศึกษาความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สรุปได้ว่า กิจกรรมดังกล่าวเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน แบ่งกลุ่มโดยละความสามารถ (เก่ง – ปานกลาง – อ่อน) สมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือกันในการทำงานและการค้นคว้าหาความรู้กับงานที่ได้รับมอบหมาย สุดท้ายมีการทดสอบย่อยโดยต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อหาคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มไหนได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

### 3.4 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมที่ได้มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ระบุขั้นตอนไว้ดังต่อไปนี้

ทิตินา แคมมณี (2556, น. 266-267) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. จัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายขั้นตอน ซึ่งนักเรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

3. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้ายซึ่งเป็นการสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score)

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรานำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

พริส (Priest, 1994, pp. 154-188) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ว่า เป็นขั้นตอนที่เน้นความสำคัญของการมีความรับผิดชอบส่วนบุคคล ส่วนรวม และมีการพัฒนาตนเอง สามารถใช้ได้กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถที่แตกต่างกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ครูชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์ ครูต้องกำหนดว่าจะให้นักเรียนเรียนในเนื้อหาใด และเมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนจะทำสิ่งใดได้บ้าง

2. ขั้นตอนการเตรียมการ ต้องมีการแบ่งสมาชิกของกลุ่ม

3. นักเรียนได้เริ่มเรียน ครูจะต้องชี้แจงให้นักเรียนทุกคนเข้าใจสิ่งสำคัญของการเรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนจะต้องเข้าใจเนื้อหาพร้อมกัน เพราะคะแนนในการตอบคำถามจะเป็นคะแนนของกลุ่ม

4. การเรียนเป็นกลุ่มในการแบ่งกลุ่มสมฤทธิ์การแบ่งกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียน 4-6 คน มีความแตกต่างในด้านเพศ และความสามารถในการเรียน ในแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันในการเรียนให้ดีที่สุด

5. การตอบคำถามเป็นรายบุคคล หลังจากทีแต่ละกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาแล้ว จะมีการตอบคำถามเป็นรายบุคคล

6. คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จะมีส่วนกระตุ้นให้นักเรียนไปถึงเป้าหมายที่สูงขึ้นได้และคะแนนของตนจะเป็นคะแนนของกลุ่มด้วย

7. การให้รางวัลกลุ่ม จะให้รางวัลเมื่อคะแนนของกลุ่มสูงขึ้น

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558, น. 201) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูล (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอข้อมูลโดยใช้วิธีการสอนตรง อาจเป็นการใช้เอกสารหรือการบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียน ผู้เรียนจะต้องมีความตั้งใจเพราะผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติเอง

2. การทำงานร่วมกัน (Team) ผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และเพศคละกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหา ร่วมกัน รวมทั้งการตรวจสอบการแก้ไขคำตอบ หัวใจสำคัญอยู่ที่สมาชิกแต่ละคน ทุกคนต้องทำหน้าที่ของตนเองให้ดีที่สุด และเรียนรู้เพื่อให้กำลังใจและเข้าใจร่วมกัน

3. การทดสอบ (Quizzes) เมื่อครูสอนไปประมาณ 1-2 ครั้ง ผู้เรียนจะเข้าทำการทดสอบในสาระที่เรียน โดยต่างคนต่างสอบ จะช่วยเหลือกันไม่ได้

4. การปรับปรุงคะแนน (Individual Improvement Score) จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนอย่างเต็มที่ ผู้เรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนเองให้สูงขึ้น

5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กำหนดระดับผลความสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชย ใบประกาศนียบัตร รางวัล เป็นต้น

โสภภาพรรณ แสงศัพท์ (2542, น. 5-6) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียน โดยครูเป็นผู้สอนบทเรียนด้วยการบรรยายหรืออภิปราย และรวมถึงการใช้สื่อการเรียนต่างๆ นักเรียนต้องเข้าใจระบบการเรียนและต้องตั้งใจเรียน และช่วยให้ทำคะแนนสอบได้ดีและยังได้ช่วยเหลือเพื่อนให้เข้าใจบทเรียน เพื่อคะแนนของกลุ่มจะได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. การทำงานเป็นกลุ่มจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ระยะเวลาสามารถกลุ่มละ 4-5 คน หลังจากนั้น นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายข้อขัดแย้งช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหา ช่วยกันหาแนวทางแก้ปัญหา หรืออาจมีการทดสอบประเมินความรู้เพื่อนร่วมกลุ่มในเรื่องที่ผ่านมา เช่น มีการสอน การติว ชี้จุดเด่นและจุดอ่อนของกันและกันเพื่อให้สมาชิกกลุ่มประสบผลสำเร็จในการสอบ

3. การประเมินผลจะเป็นรายบุคคล โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

4. คะแนนกลุ่มจะคำนวณจากคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน การใช้คะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนกลุ่มจะช่วยให้เด็กเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น การเรียนร่วมกันแบบนี้สามารถใช้ได้กับทุกวิชาทุกระดับชั้น

จากการศึกษาขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ระบุขั้นตอนไว้ดังได้กล่าวมาข้างต้น สรุปขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ได้ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูเป็นผู้ชี้แจงจุดประสงค์การเรียน วิธีการเรียน แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยความสามารถ และยกตัวอย่างสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากรู้

2. ขั้นสำรวจและค้นหา ครูเป็นผู้จัดเตรียมกิจกรรมและเป็นผู้ชี้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม

3. ขั้นทบทวนความรู้ สมาชิกในกลุ่มช่วยกันทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนมา

4. ขั้นทดสอบย่อย นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำแบบทดสอบไม่สามารถช่วยเหลือกันได้

5. ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ เป็นการนำคะแนนสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมาหาคะแนนพัฒนาการ และนำคะแนนที่ได้มาหาคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มไหนได้คะแนนพัฒนาการสูงสุดกลุ่มนั้นได้รางวัล

### 3.5 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มในกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

สลาวิน (Slavin, 2014 อ้างถึงใน อัญตตรา ทุมทอง 2557, น. 31) ได้เสนอการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มไว้ว่า ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม จะจัดให้มีสมาชิกกลุ่ม 4-5 คน กลุ่มที่มีสมาชิก 4 คน

จะดีกว่า และจะจัดกลุ่มที่มีสมาชิก 5 คน ในกรณีที่ไม่สามารถแบ่งนักเรียนได้ลงตัว 4 คน ในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มให้เรียงลำดับจากคะแนนผลการเรียนของเทอมที่ผ่านมาหรือ คะแนนสอบก็ได้โดยเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด แบ่งนักเรียนที่เรียงลำดับแล้วออกเป็น 4 กลุ่ม คือ เก่ง 1 กลุ่ม ปานกลาง 2 กลุ่ม และอ่อน 1 กลุ่ม จากนั้น เลือกนักเรียนให้เข้ากลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมาชิกที่มีทั้ง เก่ง ปานกลาง และอ่อน และต้องแน่ใจว่า แต่ละกลุ่มมีเพศที่คละกัน และมีสมาชิกกลุ่มเท่า ๆ กัน ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม

ผลการเรียนของนักเรียน	ตำแหน่งของนักเรียน	ชื่อกลุ่มที่นักเรียนจะเป็นสมาชิก
นักเรียนที่มีผลการเรียน ในกลุ่มเก่ง	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
	5	E
	6	F
	7	G
	8	H
นักเรียนที่มีผลการเรียน ในกลุ่มปานกลาง	9	H
	10	G
	11	F
	12	E
	13	D
	14	C
	15	B
	16	A



ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ผลการเรียนของนักเรียน	ตำแหน่งของนักเรียน	ชื่อกลุ่มที่นักเรียนจะเป็นสมาชิก
นักเรียนที่มีผลการเรียน ในกลุ่มปานกลาง	17	A
	18	B
	19	C
	20	D
	21	E
	22	F
	23	G
	24	H
นักเรียนที่มีผลการเรียน ในกลุ่มอ่อน	25	H
	26	G
	27	F
	28	E
	29	D
	30	C
	31	B
	32	A

### 3.6 การหาคะแนนพัฒนาการของการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค

#### STAD

การตัดสินความสำเร็จของกลุ่มซึ่งสลาวิน (Slavin, 1995, pp. 59-63) ได้ให้แนวคิดว่าให้นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบของแต่ละคนในกลุ่มไปเทียบกับคะแนนฐาน (Base Score) ของแต่ละคน แล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จากนั้นนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม ซึ่งหลักการนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนแต่ละคนมีความมุ่งมั่นที่จะหาคะแนนให้ได้ดีกว่าเดิม ตั้งใจทำงานให้ดีขึ้นอย่างสม่ำเสมอ กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนทำงานของตนเองให้ดีที่สุดและเห็นความสำคัญของการร่วมมือกันในกลุ่ม การหาคะแนนพัฒนาการของการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีวิธีการดังนี้ กำหนดคะแนนฐานของนักเรียน โดยคะแนนฐานได้มาจาก 2 วิธี คือ ถ้าเป็นการเริ่มสอน คะแนนฐาน

เริ่มแรกของนักเรียนได้มาหลังการทดสอบเนื้อหาที่เรียนก่อนแล้วประมาณ 2-3 ครั้ง โดยเริ่มใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบนั้นมาเป็นคะแนนฐาน คะแนนฐานมาจากคะแนนสอบครั้งสุดท้ายของนักเรียนในปีการศึกษาที่ผ่านมา ตัวอย่างการกำหนดคะแนนฐานแรกเริ่มของนักเรียนโดยใช้ผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การกำหนดคะแนนฐานของนักเรียน

ผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมา	คะแนนฐาน
A	90
A/B <sup>+</sup>	85
B	80
B/C <sup>+</sup>	75
C	70
C/D <sup>+</sup>	65
D	60
F	55

1. การคิดคะแนนพัฒนาการ (Improvement) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้มาจากการทำคะแนนทดสอบย่อย เทียบกับคะแนนฐาน โดยคำนวณจากผลต่างระหว่างผลคะแนนสอบย่อยกับคะแนนฐาน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนพัฒนาการดังแสดงในตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาการ

คะแนนสอบย่อย	คะแนนพัฒนาการ
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 11 คะแนนลงไป	0
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานระหว่าง 1-10 คะแนน	10
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานระหว่าง 0-10 คะแนน	20
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน 11 คะแนนขึ้นไป	30

2. การคิดคะแนนกลุ่ม (Team Score) หมายถึง การนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกในกลุ่มมารวมกัน แลหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มจะเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดังตัวอย่างในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 การคิดคะแนนกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	ผลต่างของคะแนนสอบ	คะแนนพัฒนาการ
		ย่อย	ย่อยกับคะแนนฐาน	
สมาชิก 1	92	95	3	20
สมาชิก 2	90	93	3	20
สมาชิก 3	70	75	5	20
สมาชิก 4	68	71	3	20
สมาชิก 5	65	60	-5	10
คะแนนรวม				90
คะแนนเฉลี่ย				18

3. การให้รางวัล การให้รางวัลกลุ่มคิดจากการนำคะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่มไปเทียบกับเกณฑ์การให้รางวัล เพื่อหากกลุ่มที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดและประกาศรับรางวัลต่อไป การให้รางวัลเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการเรียนด้วยวิธีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนทำงานให้ดีที่สุดโดยรางวัลมีทั้งหมด 3 รางวัล ได้แก่ รางวัลยอดเยี่ยม รางวัลดีมาก และรางวัลดี ดังแสดงในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ให้รางวัล

คะแนนค่าเฉลี่ยของกลุ่ม	รางวัล
15 – 19 คะแนน	ดี
20 - 24 คะแนน	ดีมาก
25 คะแนนขึ้นไป	ยอดเยี่ยม

### 3.7 ประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558, น. 206) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น
2. ช่วยสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน และจะคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับกันมากขึ้น

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 135) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อสมาชิกในกลุ่ม เพราะทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน อย่างเท่าเทียมกัน และส่งผลทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
2. ช่วยส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติ แสดงออก และแสดง ความคิดเห็นอย่างเท่าเทียมกัน
3. ช่วยให้ผู้เรียนได้รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่อ่อน กว่า ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตัวเอง และคนที่อ่อนกว่าก็จะเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อน
4. ช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้ร่วมกันคิดวิเคราะห์หาข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา ร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง อีกทั้งยังช่วยให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วย
5. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร และการทำงานเป็นกลุ่ม ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2552, น. 175) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียน แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ
2. ช่วยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเรียนรู้ร่วมกันได้
3. ช่วยให้เกิดภาวะความเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การอยู่ร่วมกัน และฝึกทักษะทางสังคม
5. ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สรุป ได้ว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ เรียนรู้แบบกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ภายในกลุ่ม จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน กล่าวแสดงออก ได้ทำงานร่วมกันจน

ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้ 1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน 2. การทำงานเป็นกลุ่ม 3. การทดสอบย่อย 4. การตรวจคำตอบของแบบทดสอบ และ 5. การรับรองผลงานของกลุ่ม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่า การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีลักษณะเด่นหลายประการ ที่จะนำมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น

## 4. การเรียนแบบปกติ

### 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สุชาติพิศ แป้นทองคำ (2545, น. 43) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบปกติของกรมวิชาการประกอบด้วย ชั้นเตรียมการ คือชั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิม แจกจุดประสงค์ การเรียนรู้ชั้นสอน เป็นการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้การอธิบาย สนทนาซักถาม อภิปราย ทำแบบฝึกหัด ชั้นสรุปบทเรียน ครูและนักเรียนร่วมนำสรุปเนื้อหา และชั้นวัดผลประเมินผล โดยสังเกตพฤติกรรม และตรวจแบบฝึกหัด

อาสยา ไทยโพธิ์ศรี (2547, น. 13) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้แบบปกติไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของกรมวิชาการ ซึ่งประกอบด้วย ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจในบทเรียน สร้างแรงจูงใจด้วยการสนทนา หรือใช้สื่อทัศนูปกรณ์ต่างๆ ชั้นสอน มีขั้นตอนย่อยคือ แจกผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทบทวนความรู้เดิม เสนอบทเรียนใหม่ ให้แนวการเรียนรู้ แจกผลการปฏิบัติงาน ชั้นสรุป ส่งเสริมความแม่นยำและถ่ายโอนความรู้และชั้นประเมินผล

จุฑาภรณ์ หวังกุลท่า (2557, น. 33) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ วิธีการจัดการเรียนแบบปกติที่ใช้เป็นแบบการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต

กอบกุล แสงสวาสดี (2550, น. 44) กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกตินั้นเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วย ชั้นนำ ชั้นสอน ชั้นสรุป และชั้นการวัดและการประเมินผล วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ใช้นักจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ ซึ่ง

ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นการวัดและการประเมินผล วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ผู้มักจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย

#### 4.2 ขั้นตอนการสอนแบบปกติ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2533, น. 11) ได้ระบุวิธีสอนแบบปกติไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ขั้นนำครูใช้คำถามหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่ที่การสอนและพร้อมที่จะเริ่มเรียน
2. ขั้นสอนครูดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ในการสอนนั้นอาจใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอภิปรายบทบาทสมมติสถานการณ์จำลอง การแสดงละครเพื่อช่วยให้การสอนน่าสนใจและเร้าความสนใจของนักเรียน
3. ขั้นสรุปนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้นและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว
4. ขั้นวัดผลและประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ทำให้ครูทราบว่านักเรียนได้เรียนไปมากน้อยเพียงใด โดยการทดสอบและการทำแบบฝึกหัด

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบปกตินั้นทำให้เข้าใจลักษณะการสอนแบบปกติว่าการเรียนการสอนแบบปกติครูจะจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูที่ทางกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ หรือทางสถานศึกษาเป็นผู้กำหนดเนื้อหาและศึกษาข้อเสนอแนะจากคู่มือครูแล้วนำมาปรับใช้กับนักเรียนตามศักยภาพเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูกำหนดไว้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่โรงเรียนกำหนดโดยยึดคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ หมายถึง ครูใช้คำถามหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่ที่การสอนและพร้อมที่จะเริ่มเรียน
2. ขั้นสอน หมายถึง ครูดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ในการสอนนั้นใช้กิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครู เช่น การอภิปรายบทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง การแสดงละครเพื่อช่วยให้การสอนน่าสนใจและเร้าความสนใจของนักเรียน
3. ขั้นสรุป หมายถึง นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้นและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว



## 5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำเทคนิควิธีการสอนทั้ง 2 วิธี มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

ทิพย์รัตน์ มังกรทอง (2558, น. 79-82) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไว้ ดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
1. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ครูสร้าง ความสนใจโดยการกระตุ้นให้ นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากรู้อเห็น อาจจะตั้งคำถาม ให้นักเรียนได้คิดเพื่อตั้งเอา คำตอบที่ครอบคลุมเนื้อหา สาร	1. ช้่นนำเสนอบทเรียนต่อทั้ง ช้่น (Class presentation) ครู เป็นผู้นำเสนอบทเรียนโดยใช้ สื่อประกอบตามลักษณะของ เนื้อหา	1. ช้่นสร้างความสนใจเพื่อ นำเข้าสู่ บทเรียนและนำเสนอบทเรียน ต่อทั้งช้่น (Engagement and class presentation) ครูสร้าง ความสนใจโดยการจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ทำให้นักเรียน สนใจอยากรู้จากนั้นครูก็ทำการ สอนเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียน นั้นๆ

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD
<p>2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนทำงานร่วมกัน ครูทำหน้าที่ในการให้คำแนะนำและปรึกษา</p>	<p>2. ขั้นการศึกษาในกลุ่มย่อย (Team) แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ และระดับสติปัญญาสมาชิกทุกคนช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมกลุ่มและช่วยเหลือให้ทุกคนเข้าใจในเนื้อหาพร้อมกัน</p>	<p>2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่อง เพศ และระดับสติปัญญาสมาชิกทุกคนช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมกลุ่มและช่วยเหลือให้ทุกคนเข้าใจในเนื้อหาพร้อมกัน - ครูทำหน้าที่ในการให้คำแนะนำปรึกษา พร้อมกับสังเกตปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มนักเรียน</p>
<p>3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการหาความรู้จากขั้นสำรวจและค้นหาโดยให้อธิบายเป็นคำพูดของนักเรียนเอง</p>		<p>3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการหาความรู้จากขั้นสำรวจและค้นหาโดยให้อธิบายเป็นคำพูดของนักเรียนเอง</p>

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
<p>4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ให้นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ส่งเสริมให้นักเรียนขยายความรู้ โดยการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่</p>		<p>4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ให้นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ส่งเสริมให้นักเรียนขยายความรู้ โดยการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่</p>
<p>5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ครูผู้สอนควรประเมินความรู้หรือทักษะ แนวความคิดที่ได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งหมดของนักเรียน</p>	<p>3. ขั้นการทดสอบย่อย (Quizzes) ทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลในเนื้อหาที่ได้เรียนมาทั้งจากที่ครูสอน และจากการเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มโดยต่างคนต่างทำแบบทดสอบ</p>	<p>5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งประเมินจากกิจกรรมและประเมินจากการทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วหาคะแนนพัฒนาการจากการเปรียบเทียบคะแนนสอบกับคะแนนพื้นฐานคะแนนที่ได้เป็นคะแนนพัฒนาการของแต่ละบุคคล แล้วนำคะแนนของแต่ละบุคคลมารวมกันเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม</p>

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)	กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
	<p>4. ขั้นการให้คะแนนพัฒนา รายบุคคล (Individual improvement scores) ได้มา จากการเปรียบเทียบคะแนนที่ สอบได้กับคะแนนฐาน โดย คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนน พัฒนาการของแต่ละบุคคล และของกลุ่ม</p>	
	<p>5. ขั้นตระหนักถึงความสำเร็จ ของกลุ่ม (Team recognition) กลุ่มจะได้รับ รางวัลเมื่อคะแนนของกลุ่มเกิน เกณฑ์ที่ตั้งไว้จัดอันดับของกลุ่ม GOODTEAM GREATTEAM SUPERTEAM</p>	

รติมัย ดลระฆามาน (2556, น. 80-81) ได้กล่าวถึงขั้นตอนวิธีการสอนแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยกำหนดสถานการณ์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน ในลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม กิจกรรมประกอบด้วย ผู้วิจัยแนะนำทักษะในการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD แบ่งกลุ่มผู้เรียนโดยความสามารถ เก่ง – ปานกลาง-อ่อน แนะนำบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. ขั้นสอน ผู้วิจัยนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
3. ขั้นสำรวจและค้นหา ครูจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
  - 3.1 ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จัดบันทึก และผู้ประเมินผล เป็นต้น
  - 3.2 แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหา และทำกิจกรรมตามใบงาน
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ
5. ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น
6. ขั้นประเมิน เป็นการประเมินความรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ทำให้ครูได้ทราบว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
  - 6.1 ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มา
  - 6.2 ตรวจสอบคำตอบของผู้เรียน จัดทำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม
  - 6.3 แต่ละกลุ่มนำคะแนนพัฒนาการของกลุ่มไปเทียบกับเกณฑ์เพื่อหาระดับคุณภาพ
  - 6.4 กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับคำชมเชยโดยการติดไว้ที่ป้ายประชาสัมพันธ์
7. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง และผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร
8. ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของกลุ่ม ประกาศผลงานของแต่ละกลุ่มว่าอยู่ในระดับใด รับรอง ยกย่อง หรือชมเชย กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ ให้รางวัลติดประกาศ หรือประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น
9. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม เป็นขั้นที่ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมตรงที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มพิจารณาถึงจุดเด่นจุดด้อย

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สรุปได้ว่า เป็นการนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) บูรณาการกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยจัดกิจกรรมขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป และขั้นขยายความรู้ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวแบบร่วมมือเป็นกลุ่ม หลังจากนั้นในขั้นประเมินผล ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แล้วหาคะแนนพัฒนาการรายบุคคล จัดทำเป็นคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัลกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงด้วยวิธีการต่างๆ และให้มีการประเมินการทำงานกลุ่มเพื่อพิจารณาจุดที่ควรปรับปรุง ตามแนวทางของการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีของทฤษฎีรัตนมังกรทอง มาปรับให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีขั้นตอนที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ และมีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้ผู้สอนออกแบบการสอนได้ง่ายขึ้น สามารถฝึกทักษะการทำงานแบบร่วมมือเป็นกลุ่ม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น ดังตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ขั้นตอนและบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูและนักเรียน
1. ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Engagement and class presentation)	- ครูสร้างความสนใจโดยการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ทำให้นักเรียนสนใจอยากรู้จากนั้นครูก็ทำการสอนเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนนั้นๆ
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	- แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ และระดับสติปัญญาสมาชิกทุกคนช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมกลุ่มและช่วยเหลือให้ทุกคนเข้าใจในเนื้อหาร่วมกัน - ครูทำหน้าที่ในการให้คำแนะนำปรึกษา พร้อมทั้งสังเกตปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มนักเรียน



ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูและนักเรียน
3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	- นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการหาความรู้จากชั้นสำรวจและค้นหาโดยให้อธิบายเป็นคำพูดของตนเอง
4. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)	- นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ครูส่งเสริมให้นักเรียนขยายความรู้โดยการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่
5. ชั้นประเมินผล (Evaluation)	- ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งประเมินจากกิจกรรมและประเมินจากการทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วหาคะแนนพัฒนาการจากการเปรียบเทียบคะแนนสอบกับคะแนนพื้นฐานคะแนนที่ได้เป็นคะแนนพัฒนาการของแต่ละบุคคล แล้วนำคะแนนของแต่ละบุคคลมารวมกันเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

## 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังต่อไปนี้ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550, น.8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาการเรียนด้านเนื้อหาวิชาและด้านทักษะต่างๆ ที่ได้รับการเรียนรู้มาแล้ว ที่สามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ราตรี นันทสุคนธ์ (2553, น.18) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถที่สามารถวัดเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ซึ่งแสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ

ศิริชัย กาญจนาวาสี (2552, น.32) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสามารถที่ได้รับการพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ทั้งความรู้และทักษะ สามารถใช้เครื่องมือในการวัดผลหลังจากการเรียนรู้ได้

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวัดคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 6.2 แนวคิดและกรอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เนื่องจากธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้และทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ ดังนั้น ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน จึงต้องวัดทั้งความรู้และทักษะกระบวนการไปพร้อม ๆ กัน แนวคิดและกรอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของคลอปเฟอร์ (Klopfer, อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548, น. 21-31) ซึ่งจำแนกระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดเป็น 4 ลำดับชั้น ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนคติข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ การวัดพฤติกรรมด้านนี้ลักษณะของข้อสอบจะถามให้ผู้เรียนระลึกถึงเรื่องราว ความรู้

ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วอย่างตรงไปตรงมา ผู้เรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์จัดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์และระลึกถึงข้อสรุปได้

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ ผู้เรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์อธิบาย ชี้แจง จำแนก จัดเข้าหมวดหมู่ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินใจเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิและแผนภาพได้

3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสืบหาความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

การสังเกตและการวัด การเลือกเครื่องมือวัด การประมาณค่า การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การจัดกระทำข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมาย การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป เป็นต้น

4. การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านนี้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบยกสถานการณ์ใหม่ๆ หรือปัญหาใหม่ๆ มาให้ผู้เรียนแก้ซึ่งผู้เรียนต้องมีความเข้าใจในแนวคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์รวมทั้งต้องใช้ความสามารถระดับสูง ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินค่า ตลอดจนใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหานั้น

### 6.3 แนวคิดในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แนวคิดและกรอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของคลอปเฟอร์ (Klopfer, อ้างถึงใน สสวท., 2548, น.21-31) อาศัยตัวชี้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ระดับ ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 พฤติกรรมการเรียนรู้ความหมาย และตัวชี้วัด

พฤติกรรม	ความหมาย	ตัวชี้วัด
1. ความรู้ความจำ	ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับ ข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนคติ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิค วิธีการ หลักการ ทฤษฎีและ แนวคิดที่สำคัญ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์	ให้คำจำกัดความหรือนิยาม - เล่าเหตุการณ์ - จดบันทึก - เรียกชื่อ - อ่านสัญลักษณ์ - ระลึกถึงข้อสรุป
2. ความเข้าใจ	ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ	- เปรียบเทียบ แสดงความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจง จำแนก จัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินใจเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิ และแผนภาพ

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

พฤติกรรม	ความหมาย	ตัวชี้วัด
3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ได้แก่ การสังเกตและการวัด การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา การตีความข้อมูล และการลงข้อสรุป การสร้างการทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลอง เป็นต้น	- บรรยายลักษณะของที่สังเกตได้ - วัดสิ่งของ เลือกใช้เครื่องมือ และประมาณค่าได้ - ตั้งปัญหา สมมติฐาน และออกแบบการทดลองได้ - จัดกระทำกับข้อมูล แปลความหมาย ตีความ และขยายความจากข้อมูลได้ - สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบาย
4. การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	ความสามารถในการผสมผสานความรู้และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ	- นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ใหม่หรือคำถามใหม่

จากเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดตัวชี้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดและกรอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของคลอปเฟอร์ เพื่อให้ครอบคลุมทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้และทักษะกระบวนการ โดย วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน คือ 1)ความรู้ความจำ 2)ความเข้าใจ 3)กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 4)การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

#### 6.4 ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีไว้ ดังนี้

กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล (2552, น. 2-37 ถึง 2-38) กล่าวว่า แบบทดสอบที่ดี มีคุณลักษณะ ดังนี้

1. ความตรง (Validity) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการ จะวัดว่าเครื่องมือวัดคุณลักษณะอะไร และวัดได้ได้อย่างไร ข้อคำถามของเครื่องมือวัดเป็นตัวแทนของ

เนื้อหาทั้งหมดหรือไม่ เพราะฉะนั้นการที่จะถามว่าเครื่องมือมีความตรงหรือไม่ จะต้องถามว่าตรงกับอะไร และตรงกับใคร

2. ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของการวัด คือเมื่อนำเครื่องมือใดๆ ไปวัดแล้ว ผลที่ได้จากการวัดควรจะเหมือนเดิม

3. ความสมดุล (Balance) คือ สัดส่วนของข้อสอบสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด กล่าวคือ ข้อสอบจะต้องกระจายในทุกเนื้อหา โดยที่ไม่เน้นในเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งโดยเฉพาะ

4. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ ข้อคำถามในเครื่องมือวัดจะต้องชัดเจน ผู้ถามและผู้ตอบจะต้องเข้าใจความหมายของข้อคำถามตรงกัน รวมทั้งการตรวจให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนนต้องชัดเจน นั่นคือใครอ่านก็ตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าจะตรวจเวลาใดก็ตาม และการแปลความหมายของคะแนนก็ต้องเหมือนกันด้วย

5. ความเฉพาะเจาะจง (Specificity) หมายถึง แบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดที่ผู้มีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชานั้นเท่านั้นจึงจะตอบได้ ส่วนผู้ไม่มีรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชานั้นก็ไม่ควรจะตอบได้

6. ความยาก (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ของผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อคำถามถูก

7. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกผู้สอบที่ได้คะแนนสูงออกจากผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำ

8. ความยุติธรรม (Fairness) หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้สอนจะต้องสร้างและบริหารการสอบในลักษณะที่ให้ผู้สอบได้มีโอกาสเท่ากันในการแสดงความรู้ความสามารถ

9. ความสามารถนำไปปฏิบัติได้ (Practicability) แบบทดสอบหรือเครื่องมือวัดจะต้องสามารถนำไปปฏิบัติได้ กล่าวคือ ง่ายต่อการนำไปใช้ กำหนดเวลาที่ใช้ในการตอบให้เหมาะสมกับจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ ง่ายต่อการตรวจให้คะแนน และง่ายต่อการแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการตอบ

ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 47) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีไว้ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะที่แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง ตรงตามจุดประสงค์และครบถ้วนตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

2. มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) คือเมื่อนำไปใช้วัดสิ่งเดียวกันหลายๆ ครั้ง ผลที่ได้จากการวัดจะเหมือนเดิมหรือแตกต่างจากเดิมน้อยมาก

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือจะมีความชัดเจนในตัวเอง เช่น ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยจะมี คำถามชัดเจน คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน และมีคำตอบที่แน่นอน รวมทั้งการตรวจให้คะแนนและแปลผลคะแนนจะต้องชัดเจนคือ ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกันและแปลความหมายคะแนนได้ตรงกัน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ข้อสอบที่ดีจะต้องไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป โดยค่าความยากของข้อสอบ (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 และข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

5. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูกและคนอ่อนตอบผิด กล่าวคือเป็นข้อสอบที่สามารถแยกคนเก่งและคนอ่อนได้ถูกต้อง โดยข้อสอบที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ เครื่องมือที่เชื่อถือได้มาก สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุด

7. มีความยุติธรรม (Fair) ผู้ที่ถูกวัดจะไม่มีโอกาสได้เปรียบเสียเปรียบกัน

8. ใช้คำถามถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ดีต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ใช้คำถามยั่ว (Exemplary) มีลักษณะที่ทำให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบและทำด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่หลายมุม

สรุปได้ว่า ลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ข้อสอบต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น มีความชัดเจน เป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนกและมีความยุติธรรม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ได้เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ



## 7. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### 7.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ (analyzing) เป็นทักษะการคิดที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากจะเป็นปัจจัยที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น ในการเรียนการสอนถ้าครูผู้สอนได้ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์โดยการจัดกิจกรรมที่เน้นการคิดวิเคราะห์อย่างสม่ำเสมอแล้ว ผู้เรียนก็จะมีความสามารถในการคิดระดับสูงและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

การคิดวิเคราะห์นี้ มีนักการศึกษา และนักวิชาการให้ความหมายไว้พอจะนำมา กล่าวได้ดังนี้

บลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และ พรรณี สิ้นธพานนท์, 2555, น. 30-31) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดเน้นการ ตีความของข้อมูลไปยังองค์ประกอบ และการค้นหาความสัมพันธ์และแนวทางที่ใช้ในการจัดการคิด วิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2553, น. 24) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึงความสามารถในการแยกแยะ จำแนกองค์ประกอบ และหาความสัมพันธ์ ระหว่าง องค์ประกอบของเรื่องใด เรื่องหนึ่งหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 70-71) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ เช่น เรื่องราวต่างๆ หรือ เหตุการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อหาความสำคัญ ค้นหาความจริง หลักการ หรือองค์ประกอบ ของสิ่งนั้นๆ สามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ว่ามีความ เชื่อมโยง เกี่ยวพันกันอย่างไร อาศัยหลักการใด และส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร เพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ไพฑูริย์ สิ้นลารัตน์ และคณะ (2557, น. 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ ว่า หมายถึง การคิดแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกเป็นส่วนย่อย ๆ มีการเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นในเชิงเหตุผล ทำให้เกิดความเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งเป็น พื้นฐานของการคิดระดับอื่น ๆ

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2554, น. 31) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ไว้ว่า หมายถึง การคิดที่สามารถจำแนกแยะแยะเรื่องราว เหตุการณ์ ข้อมูล หรือวัตถุของสิ่งต่างๆ

ออกเป็นส่วนย่อยตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อหาความสำคัญที่แฝงอยู่ หรือค้นหาความจริง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและการประยุกต์ใช้

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อหาหรือส่วนประกอบต่างๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ค้นหารายละเอียด เพื่อดูความสำคัญและระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับ

## 7.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano, 2001, p. 58 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, น. 21 - 26) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผล เป็น การคิดอย่างลุ่มลึกและหลากหลาย มีการคิดพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วนรอบด้านและมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือน ความแตกต่างระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถจัดอันดับและจัดประเภทของ ความรู้และจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ ได้ ระบุข้อผิดพลาดในการนำเสนอข้อมูลของสิ่งต่าง ๆ และบอก เหตุผลได้ สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้นั้นได้ สามารถระบุ เจาะจงหรือสรุป อย่างมีเหตุผลในความรู้นั้นได้ จนกระทั่งสามารถสรุปจนตกผลึกเป็นความรู้ใหม่ได้ ประกอบด้วย ความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ (Marzano, 2001, pp. 38 - 45)

1. ด้านการสังเกตและการจำแนก (Matching) หมายถึง ความสามารถในการสังเกต และการจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถเปรียบเทียบ ระบุตัวอย่างหลักฐาน ลักษณะความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการจับคู่และ การจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนกันทั้งรูปร่างลักษณะ แหล่งกำเนิดได้

ตัวอย่าง : เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนกกับแมว

: เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสุนัขหลายพันธุ์พูดได้กับขีสุ

การระบุความเหมือนและความต่างของสิ่งต่าง ๆ โดยสังเกต และจำแนกแยกแยะ ข้อมูล ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งด้านเนื้อหาด้านความรู้และด้านทักษะโดยอาศัย ความรู้เป็นเครื่องมือในการจับคู่ ทั้งนี้การระบุความเหมือน และความต่าง เป็นการฝึกตั้งแต่ระดับ ง่ายๆ ในด้านรูปธรรมไปจนถึงขั้นสลับซับซ้อนที่เป็นนามธรรม มียุทธวิธีในการฝึก คือ

1.1 ระบุสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

1.2 ระบุลักษณะคุณสมบัติสามารถจำแนกแยกแยะสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

1.3 ตัดสินใจและระบุว่าสิ่งเหล่านั้นมีความเหมือนหรือมีความแตกต่างกันอย่างไร

1.4 สรุปความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม

และเป็นไปได้

2. ด้านการจัดกลุ่ม (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้ เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับและจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ สามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของ สิ่งของที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันออกเป็นพวกเป็นกลุ่มได้อย่างมีความหมาย มีหลักการและมี หลักเกณฑ์

ตัวอย่าง : สิ่งใดต่อไปนี้อะไรไม่เข้าพวก นก แมว เสือ สุนัข เป็ด

: สิ่งต่อไปนี้มีคุณลักษณะที่เหมือนกันคืออะไร ต้นไม้ แมว คน

การจัดกลุ่ม เป็นการถ่ายโยงไปสู่การจัดระบบความรู้ ความสามารถในการลำดับจัด กลุ่มหมวดหมู่ หรือจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ระบุจุดร่วมที่เหมือนกันของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีความ คล้ายคลึงกับการจำแนก เป็นด้วยกระบวนการ ดังนี้

2.1 กำหนดตัวบ่งชี้ของสิ่งที่ต้องการจัดกลุ่ม

2.2 ให้คำนิยามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งที่ต้องการจัดกลุ่ม

2.3 เลือกสิ่งของที่เหมือนกันในการจัดกลุ่ม กำหนดหมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ และ ให้เหตุผลว่าเหตุใดจึงอยู่ในกลุ่ม

2.4 หาคุณสมบัติที่มีความเหมือนกันของสิ่งเหล่านั้น

2.5 กำหนดความสัมพันธ์เกี่ยวข้อกันเพิ่มเติม (ถ้ามี) ให้เหตุผลว่ามันมี ความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. ด้านการวิเคราะห์เหตุผล (Error analysis) หมายถึง ความสามารถในการ แยกแยะข้อผิดพลาด มองเห็นความผิดปกติ ความสัมพันธ์และความไม่สัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่าง ๆ สามารถโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล สามารถระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สิ่งผิดปกติไม่ เหมาะสม เป็นไปไม่ได้ในสถานการณ์ ต่าง ๆ จากการสังเกต และการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ ใหม่ สามารถสรุปประเด็นต่าง ๆ และยกเหตุผลประกอบได้โดยผ่านการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลอย่าง เหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีความสามารถในการสรุปจากความรู้ที่มีมาก่อน เป็นความรู้ที่เชื่อถือได้เป็นที่ ยอมรับโดยทั่วไป จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือมีการทดลอง มีพยานหลักฐานมีข้อมูล สนับสนุนหรือมีการพิจารณาแล้วว่าเป็นความจริง

การวิเคราะห์เหตุผลเป็นการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดโดยใช้เหตุผลตามข้อมูลนั้น ๆ ในการอธิบายความสัมพันธ์ และความไม่สัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การระบุข้อมูลหรือสิ่งที่ไม่ถูกต้องไม่ สมเหตุสมผล สิ่งผิดปกติ แตกต่างออกไปจากที่ควรจะเป็นการพัฒนา ความสามารถในด้านนี้จะ เกิดขึ้นได้ควรให้มีการโต้แย้ง ถกเถียงกันโดยใช้เหตุผล โดยจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

3.1 ความรู้เดิม ซึ่งหมายถึง ความรู้ที่เป็นความจริง เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ความรู้ที่เชื่อกันมานาน

3.2 ความรู้จากความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

3.3 ความรู้จากข้อมูลหลักฐานที่มีอยู่ ผู้ได้เถียงกันจะต้องมีหลักฐานที่เป็นที่น่าเชื่อถือได้ประกอบในการถกเถียง มีข้อมูลสนับสนุน สามารถหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนความคิดของตนเอง

3.4 มีข้อมูลที่ได้รับการพิสูจน์ ทดลองมาใช้

3.5 ข้อมูลอื่น ๆ ที่พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นความจริง สามารถขยายความคิดของตนเองให้เป็นที่ยอมรับ

4. ด้านการนำไปใช้ (Generalizing) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีอยู่สรุปเป็นหลักการใหม่ ๆ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้ โดยทั่วไปจะเป็นการให้เหตุผลเชิงอุปนัย กล่าวคือจากตัวอย่างเหตุการณ์รายละเอียดย่อย สรุปเป็นหลักการ

ตัวอย่าง : สิ่งนี้เป็นสัตว์ อยู่ในน้ำจืด ตัวสีดำ ผิวหนังลื่น มีหนวด ไม่มีเกล็ด มันคือปลาฉลาม

: ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลา ต้องมีก้าง

: ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลา ต้องอยู่ในน้ำ

: ถ้าคนไปเหยยสุนัข สุนัขจะเห่า ถ้าคุณผิวปากเรียกมันจะวิ่งมาหา

: ถ้าสุนัขไล่กัด คนจะวิ่งหนี ถ้าสุนัขกระดิกหาง คนก็จะลูบหัว

การนำไปใช้จึงเป็นกระบวนการสร้างความรู้ หลักการใหม่โดยอาศัยความรู้เดิมที่มีเป็นทักษะการนำความรู้ที่ได้รับหรือที่มีอยู่ หรือมีข้อมูลสรุปอยู่แล้ว เสนอเป็นความรู้และหลักการใหม่ สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยมีความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การให้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive) เป็นความคิดที่เริ่มต้นเห็นข้อมูลจากรายละเอียดจากตัวอย่างแล้วจึงจะสามารถสรุปเป็นหลักการ เป็นทฤษฎี ความรู้ใหม่ได้ ข้อบกพร่องและความผิดพลาดจากการใช้เหตุผลแบบอุปนัย เกิดขึ้นได้มาก จึงควรระมัดระวังในสิ่งต่อไปนี้

4.1.1 การลงความเห็นแบบรีบเร่ง (Hasty Generalization) เกิดขึ้นได้จากข้อมูลที่ได้อาจไม่ถูกต้องหรือข้อมูลน้อยเกินไปไม่เพียงพอในการลงความเห็น

4.1.2 ความบังเอิญ (Accident) เกิดขึ้นเพื่อการถกเถียงโต้แย้งนั้นนอกเรื่อง ไม่ได้อยู่บนกฎกติกาที่กำหนด ไม่สามารถสรุปและนำไปใช้บนหลักการและบนกฎกติกาที่ได้

4.1.3 ระมัดระวังในการเข้าใจผิด (False Case) และมีความเห็นผิด ๆ ไม่ถูกต้องสับสนในข้อมูลและไม่มีเหตุผล

4.1.4 เปรียบเทียบไม่ถูกต้อง (False Analogy) นำสิ่งที่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้มาเปรียบเทียบกัน จับคู่เปรียบเทียบผิด

4.1.5 การวางยา (Poisoning the Well) นำเสนอความคิดตามบทบาทหน้าที่หรือตามตำแหน่งที่มีอยู่ ไม่แสดงตามความคิดเห็นตามที่เป็นจริง

4.1.6 การอ้างอิงคำขอ (Begging the Question) หรือจดหมายเวียน (Circularity)

4.1.7 การหลบหลีกประเด็น (Evading the Issue) คิดหรือพูดไม่ตรงประเด็น

4.1.8 อ้างอิงผู้มีอำนาจ (Appealing to Authority) อ้างอิงความคิด คำสั่งของผู้มีอำนาจ

4.1.9 มีความขัดแย้งส่วนตัว (Arguing Against the person) การปฏิเสธความคิดเห็นและไม่เห็นด้วยโดยอคติและต่อต้านโดยส่วนตัว

4.1.10 การละเลยเพิกเฉยข้อมูล (Arguing Against the person) ปฏิเสธข้อมูลเพราะเห็นว่าไม่น่าเป็นไปได้

4.1.11 อ้างคนอื่น อ้างคนส่วนใหญ่ (Appealing to the People) อ้างอิงว่าเป็นความคิดเห็นหรือความต้องการของคนส่วนใหญ่ ใช้เสียงส่วนมากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจมากกว่าการใช้เหตุผล

4.1.12 อ้างอิงจากอารมณ์ (Appealing to Emotion) อ้างอิงจากอารมณ์ความรู้สึกที่กระทบต่อคนหรือตนเอง ใช้อารมณ์ เนื่องจากอารมณ์เศร้าเสียใจ ตกใจ ตีใจการตัดสินใจอยู่บนความประนีประนอม อะลุ่มอล่วย ไม่ได้แย้ง

4.1.13 อ้างอำนาจ (Appealing to Force) ถูกบังคับ ครอบงำจากคนอื่น

4.1.14 คิดไม่ตรงกันใจ (Contradiction) เป็นการคิด การกระทำที่ขัดแย้งตรงกันข้ามกับตนเองและข้อมูลที่มี ชอบต่อต้านคัดค้านข้อมูลที่มี พูดอย่างคิดอย่าง

4.2 การให้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductive) เป็นการคิดที่เริ่มต้นจากข้อสรุปที่มีอยู่ลงไปหารายละเอียด และยกตัวอย่าง มี 2 วิธี คือ แบบ Synchronic และ Diachronic)

4.2.1 แบบ Synchronic เป็นการคิดที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่เห็นหรือที่เป็นอยู่ มี 2 แบบคือ การแบ่งกลุ่ม (Category) และแสดงความสัมพันธ์ (Associate) ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งสองประเภทนั้นตัวอย่างเช่น

การแบ่งกลุ่ม

ถ้าสิ่งนี้เป็นปลา มันคือ สัตว์

ถ้าปลานี้ อยู่ในน้ำจืด มีหนวด ตัวสีดำ ลำตัวสั้น ๆ ไม่มีเกล็ดขนาดเท่า

ปลายแขนของเด็กไปจนถึงผู้ใหญ่ มันคือ ปลาตุ๊ก

การแสดงความสัมพันธ์

ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลา ก็คล้ายกับปู

ถ้าสิ่งนั้นเป็นปลาก็ต้องมีก้าง เป็นต้น

4.2.2 แบบ Diachronic เป็นการคิดโดยหาเหตุผล ผลกระทบ หรือจัดลำดับ ประกอบด้วย การทำนาย คูผลที่เกิด (Prediction) และค้นหาสาเหตุหรือสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น (Effector) ตัวอย่างเช่น

การทำนาย (Prediction)

ถ้าคนไปแห่สุนัข สุนัขจะเห่า

ถ้าคนผิวปากเรียก สุนัขจะวิ่งมาหา

สิ่งเร้าที่มากกระตุ้น (Effector)

ถ้าสุนัขไล่กัด คนจะวิ่งหนี

ถ้าสุนัขแกว่งหางมาหา คนจะลูบค้ำมา

การประยุกต์ใช้นี้ ไม่เพียงแต่เป็นกระบวนการการให้เหตุผลเท่านั้นแต่ เป็นความสามารถในการแสดงออกได้ด้วย ทั้งนี้ นักวิชาการหลายคนกล่าวว่ามักเป็นการให้เหตุผลโดยอุปนัยเท่านั้นได้กำหนดขั้นตอนการประยุกต์ใช้ไว้ดังนี้

1) สังเกต พิจารณาไตร่ตรองข้อมูลอย่างถี่ถ้วน อย่าสมมติหรือ

สันนิษฐานเอาเอง

2) หารูปแบบ วิธีการเชื่อมโยงตามที่มีความเข้าใจ

3) หากกฎเกณฑ์การอธิบายหรือเชื่อมโยง

4) สังเกตและพิจารณาให้มากขึ้น เพื่อยืนยันหลักการที่สรุปหรือ

นำไปใช้ในการเปลี่ยนแปลงหลักการ

5. ด้านการทำนาย (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือ หลักการที่มีอยู่แล้วไปใช้เพื่อการกะประมาณและทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่าง จำเพาะเจาะจง สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ สามารถในการระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้น และปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไปได้ โดยทั่วไปเป็นการให้เหตุผลเชิงนิรนัย กล่าวคือ จากข้อสรุป จากกฎสูตร ทฤษฎีหรือหลักการใหญ่แล้วสามารถระบุรายละเอียดได้สร้าง เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างจำเพาะเจาะจงได้ เลือกหลักการหรือกฎที่จะนำไป ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เจาะจงได้



การทำนายเป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการที่มีอยู่แล้ว การคาดเดาทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สามารถระบุสิ่งที่มีผลตามมา สิ่งใดจริงสิ่งใดไม่จริง และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้อย่างเหมาะสม มักเป็นการให้เหตุผลโดยนินัย มีกระบวนการดังนี้

5.1 บอกสถานการณ์ที่ควรพิจารณาหรือศึกษาซึ่งเหมาะสมและไม่เหมาะสมได้

5.2 ระบุหลักการที่จะนำไปใช้ได้ สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น

5.3 ต้องแน่ใจว่าสถานการณ์นั้นตรงกับสภาพหลักการหรือกฎโดยทั่วไปที่นำมาใช้

5.4 เมื่อนำสถานการณ์นั้นมาประยุกต์ใช้แล้ว ทำนายว่าอะไรคือความรู้ที่เกิดขึ้น และลงความเห็น บอกข้อสรุปสถานการณ์และสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้หากมีการนำไปใช้

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าลักษณะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อหาหรือส่วนประกอบต่าง ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ค้นหารายละเอียดเพื่อดูความสำคัญและระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับ โดยวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 5 ด้านตามแนวคิดของมาร์ซาโน ดังนี้

1. ด้านการสังเกตและการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการสังเกตและจำแนก แยกแยะรายละเอียดของสิ่งของต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการ จับคู่และการจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนกันทั้งรูปร่างลักษณะ แหล่งกำเนิดได้

2. ด้านการจัดกลุ่ม หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับและจัดประเภท ของสิ่งต่าง ๆ สามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งของที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันออกเป็นพวกเป็นกลุ่ม ได้อย่างมีความหมาย มีหลักการ และมีหลักเกณฑ์

3. ด้านการวิเคราะห์เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อผิดพลาด มองเห็นความผิดปกติ ความสัมพันธ์และความไม่สัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่าง ๆ สามารถโยง ความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล สามารถระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สิ่งผิดปกติ ไม่เหมาะสมเป็นไป ไม่ได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ จากการสังเกตและการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่สามารถสรุป ประเด็นต่าง ๆ และยกเหตุผลประกอบได้โดยผ่านการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลอย่างเหมาะสม

4. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีไปสรุปเป็น หลักการใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

5. ด้านการทำนาย หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการที่มีอยู่แล้ว การคาดเดา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต สามารถระบุสิ่งที่มีผลตามมา สิ่งใดจริงสิ่งใดไม่จริง และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้อย่างเหมาะสม

### 7.3 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, น. 31) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

1. เป็นรากฐานที่สำคัญของการแสวงหาความรู้ การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทำให้รู้จักคิด จัดประเภทสิ่งต่างๆ หรือจำแนกแยะแยะสิ่งที่เรียนรู้อย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นหรือทำนายผลได้ใกล้เคียงความเป็นจริง และนำไปสู่การตัดสินใจอย่างเหมาะสม
2. ทำให้สามารถแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูล หรือจากความคิดเห็นได้กระจ่างชัดเจน ทำให้มองเห็นเป็นแนวทางในการตัดสินใจที่จะดำเนินกิจกรรมหรือทำงานๆ อย่างเป็นระบบ และบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ทำให้เป็นคนมีเหตุผล ไม่สรุปเรื่องราวต่าง ๆ ตามอารมณ์หรือความรู้สึกของตนเอง และไม่กระทำสิ่งใด ๆ ตามใจตนเองอย่างเลื่อนลอยไร้ทิศทาง
4. ทำให้เป็นผู้ที่น่าเชื่อถือ ได้รับการยอมรับจากผู้อื่นในด้านการแสดงความคิดเห็น หรือการให้ข้อเสนอแนะอย่างมีเหตุผล
5. สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอน มีเหตุผลและสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสถานการณ์เหตุการณ์ต่างๆ ในปัจจุบันได้ ไม่หลงเชื่อหรือคล้อยตามบุคคลอื่นจนเกิดความผิดพลาดล้มเหลวในกิจการต่างๆ
6. ทำให้เป็นผู้มีทักษะในการลำดับ เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ และหลอมรวมกันได้ใจความเพื่อนำเสนอความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลไปยังบุคคลอื่นได้
7. ทำให้สามารถประมวลข้อคิดเห็นของบุคคลที่หลากหลายมาสัมพันธ์กัน เพื่อนำมาสรุปเป็นแนวคิดใหม่นำไปใช้ในการพัฒนาและ/หรือปรับปรุงคุณภาพของงาน
8. ทำให้ได้ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสามารถตรวจสอบความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ได้ตรงประเด็น

สุวิทย์ มูลคำ (2553, น. 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เราารู้เหตุผลเบื้องหลัง เรารู้ข้อเท็จจริงของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมา เป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้เราได้รับความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏ สืบค้นตามหลักเหตุผล และข้อมูลที่เป็นจริง ไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ
3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยให้การพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏจะพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินสรุปสิ่งใดลงไป
6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้นโดยไม่มีอคติ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง
7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยให้เราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า สามารถสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดในมิติอื่นๆ ช่วยในการคิดตัดสินใจ ประเมินสิ่งต่างๆ อย่างสมเหตุสมผล อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญาอีกด้วย

#### 7.4 การวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Wattson; & Glaser. 1964: 11) คือ การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หรือการคิดโดยมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นเหตุผลในการพิจารณา ในการตัดสินใจเรื่องราวต่างๆ หรือสถานการณ์ต่างๆ นอกจากนั้นที่สำคัญในเหตุการณ์หรือสถานการณ์ก็จะมีผลเกี่ยวข้องกันเป็นเหตุเป็นผลกันซึ่งจะเห็นว่าการคิดวิเคราะห์จะต้องมีการหาสาเหตุและผลมาเพื่อพิจารณาอยู่เสมอว่าวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จึงมี 5 ขั้นตอน คือ

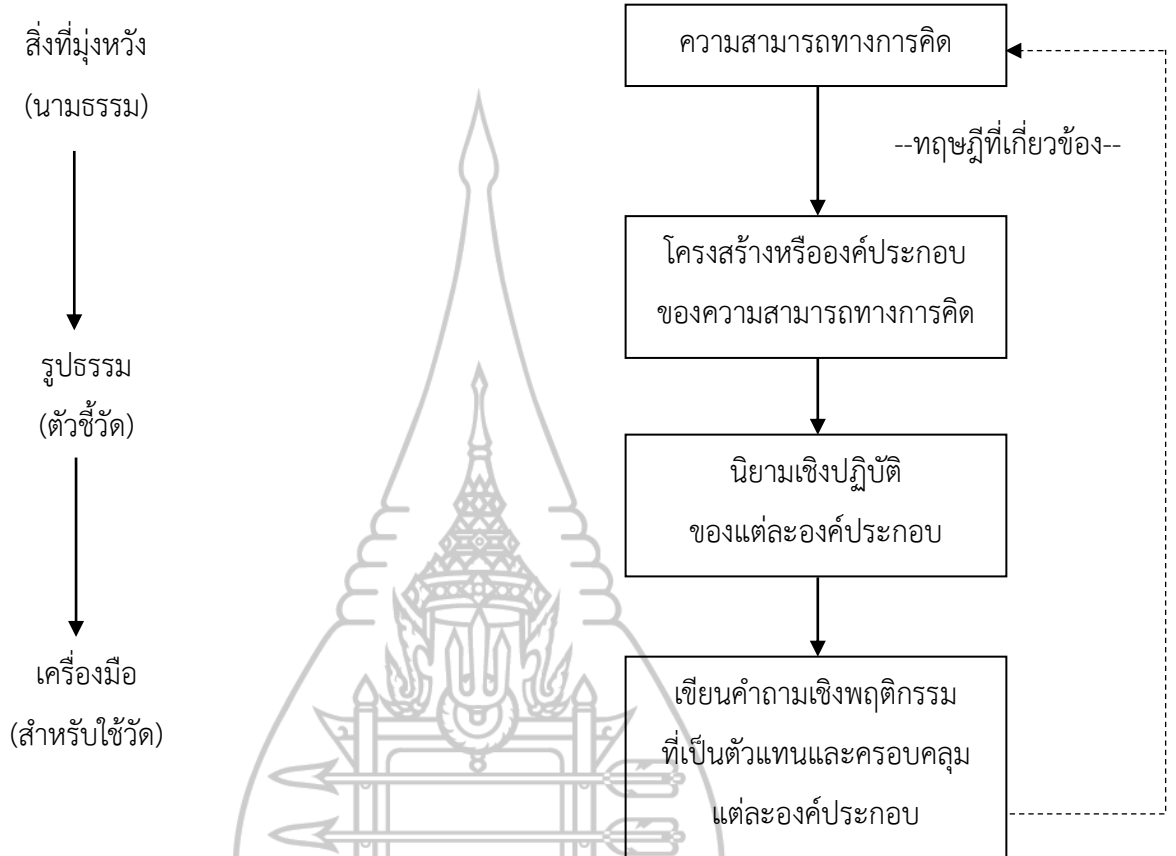
1. การระบุปัญหา จะเป็นการระบุปัญหา และทำความเข้าใจกับปัญหา พิจารณาข้อมูลหรือกำหนดปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือรวมทั้งนิยามความหมายของคำและข้อความ การระบุปัญหาเป็นกระบวนการเริ่มต้นของการคิดวิเคราะห์หรือการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นการกระตุ้นให้บุคคลเริ่มต้นคิดเมื่อตระหนักว่ามีปัญหาหรือข้อโต้แย้งหรือได้รับข้อมูลข่าวสารที่คลุมเครือ จะพยายามหาคำตอบที่สมเหตุสมผล เพื่อทำความเข้าใจกับปัญหานั้นปัญหาจึงเป็นสิ่งเร้าซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการคิดวิเคราะห์หรือคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
2. การตั้งสมมติฐานเป็นการพิจารณาแนวทางการสรุปอ้างอิงของปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือโดยนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้วมาพิจารณาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปที่น่าเป็นไปได้ว่าจากข้อมูลที่ปรากฏสามารถเป็นไปได้ในทิศทางใดบ้างเพื่อที่จะได้พิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดหรือการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลในการสรุปอ้างอิงต่อไป
3. การตรวจสอบสมมติฐานเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งการดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้เพื่อออกแบบการทดลองหรือวิธีการแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลในการสรุปอ้างอิงต่อไป

4. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์เป็นการพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุด จากข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่หลังจากกำหนดแนวทางเลือกที่อาจเป็นไปได้ก็จะพยายามเลือกวิธีการหรือแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุดที่จะนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผลการใช้เหตุผลหรือ ทักษะการคิดที่จำเป็นต่อการสรุปปัญหา และเป็นทักษะการคิดที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์หรือคิดอย่างมีวิจารณญาณเพราะการคิดที่ตื้นนั้น ขึ้นอยู่กับการใช้เหตุผลที่ดีและข้อสรุปที่ดีที่สุดจะต้องได้รับการสนับสนุนจากเหตุผลที่ดีที่สุดด้วย นอริส และ เอนนิส (Noris; & Ennis. 1985) ดังนั้นการคิดวิเคราะห์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงจำเป็นต้องใช้เหตุผลที่ดี เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลและคุณลักษณะการคิดวิเคราะห์หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กับการใช้เหตุผลแบบตรรกศาสตร์หรือใช้เหตุผลแบบอุปมานและอนุมานเพราะฉะนั้นกระบวนการที่สำคัญที่จะช่วยให้การสรุปอ้างอิงเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลคือ การใช้เหตุผลแบบอุปมานและอนุมาน หรือการสรุปอ้างอิงโดยหลักตรรกศาสตร์

ดังนั้นสรุปได้ว่าการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์จะดำเนินการตามนิยามลักษณะทักษะการคิดวิเคราะห์ที่กำหนดมีการแสดงหลักฐาน ร่องรอยผลของการคิดที่ได้ประเมินและควรใช้รูปแบบการประเมินที่หลากหลาย

### 7.5 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

การคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลาการคิดที่เราสนใจ ในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย(Directed thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรงหรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบสำหรับตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อนไม่สามารถมองเห็น ไม่สามารถสังเกตสัมผัสได้โดยตรงจึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ(Psychometrics) มาช่วยในการวัด การวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดแล้วจะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรมซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิดจากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นๆ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด (ทิตนา แคมมณี, 2544)

จากหลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด สามารถสรุปได้ว่า ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบการคิดแล้วจะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ

## 7.6 ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด

ในการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด มีขั้นตอนดำเนินการที่สำคัญ ดังนี้ (ทิตนา แคมมณี, 2544)

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด กำหนดจุดมุ่งหมายสำคัญของการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่า ต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา (Aspect-specific) การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (Formative)



หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวม (Summative) สำหรับการตัดสินใจ รวมทั้งการแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Criterion-referenced)

2. กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรคัดเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีเหมาะสมกับบริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลัก แล้วศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง เพื่อกำหนดโครงสร้าง/องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎี และให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational definition) ของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

3. การสร้างผังข้อสอบ การสร้างผังข้อสอบเป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎี และกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ต้องการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับใช้เฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องกำหนดเนื้อหาวิชานั้นด้วยว่าจะใช้เนื้อหาใดบ้างที่เหมาะสม นำมาใช้วัดความสามารถทางการคิด พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบความสามารถทางการคิดเป็นผังข้อสอบสำหรับนำไปใช้เขียนข้อสอบต่อไป

4. เขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหา หรือข้อมูลสั้น ๆ อาจได้มาจากบทความ รายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวัน หรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์หรือปัญหานั้น 3-5 ข้อสรุป เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงค่าเฉลี่ยได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้ว ก็ลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีโดยทั่วไป แต่สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัด พยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบแสรังตอบเพื่อให้ดูดี หลังจากร่างข้อสอบเสร็จแล้ว ควรมีการทบทวนข้อสอบเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบวัดความสามารถในการคิด

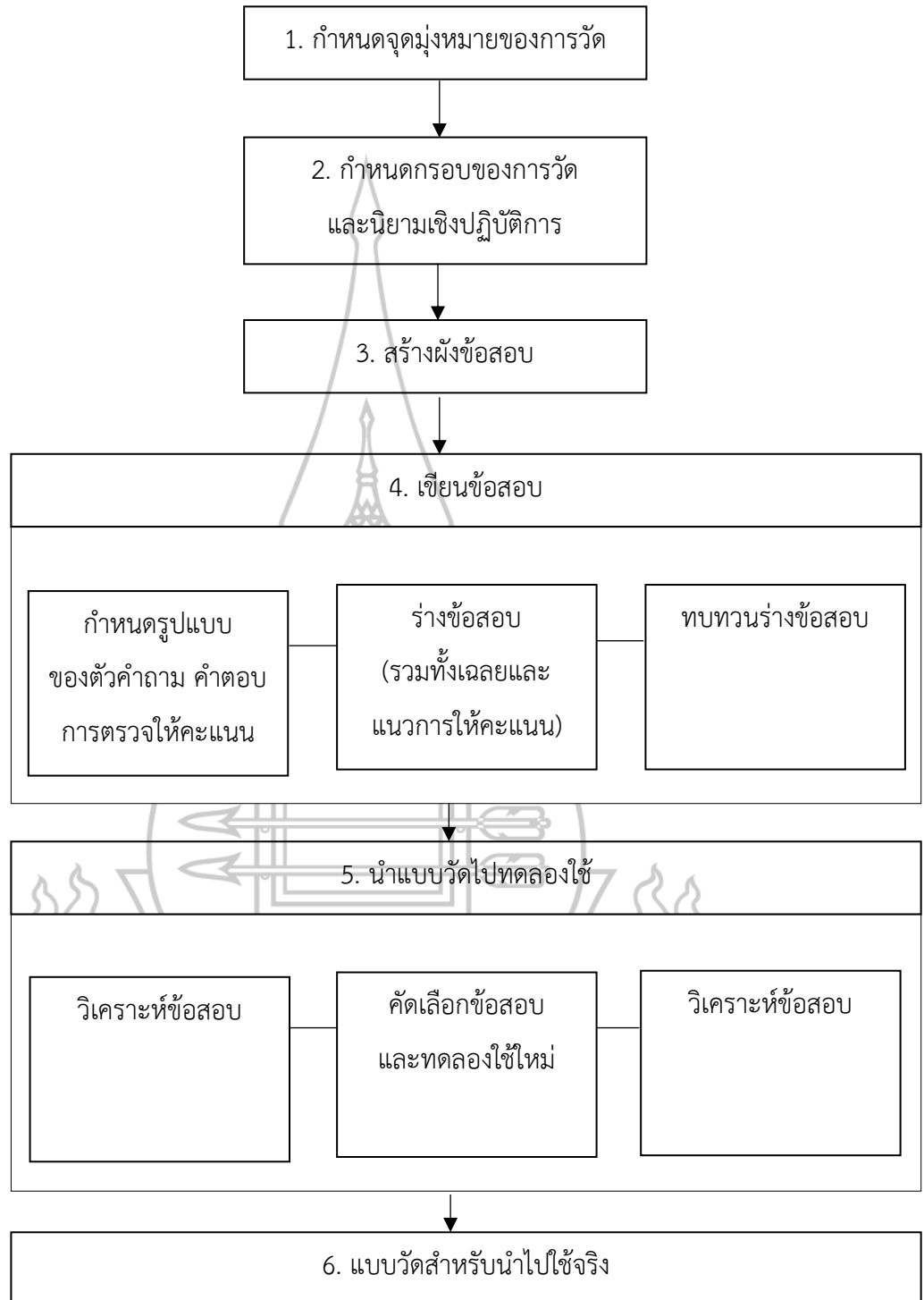
5. นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงหรือกลุ่มใกล้เคียง แล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้ พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ



เหมาะสม/ ข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ได้จำนวนตามฝั่งข้อสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความตรงตามเนื้อหา และนำไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้ง เพื่อวิเคราะห์ด้านความเที่ยง (Reliability) ควรมีความเที่ยงเบื้องต้น อย่างน้อย .50 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ ส่วนการตรวจสอบความตรง (Validity) ถ้าสามารถหาเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบได้ก็ควรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) ด้วย

6. นำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้ว จึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเที่ยง (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมายขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด สามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังภาพที่ 2.3





ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนของการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด (ทีศนา แคมมณี, 2544)

สรุปได้ว่า การพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด มีขั้นตอนคือ 1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด 2) กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) การสร้างผังข้อสอบ 4) เขียนข้อสอบ 5) นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงหรือกลุ่มใกล้เคียง 6) นำแบบวัดไปใช้จริง

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ได้มีนักการศึกษา และนักศึกษทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ทั้งงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งผู้วิจัยรวบรวมได้ดังนี้

### 8.1 งานวิจัยภายในประเทศไทย

สมจิตร มะขอ (2557) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนฉิมพลีพิทยาคม จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนฉิมพลีพิทยาคม ในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน

อัญตรา ทุมทอง (2557) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่ม โรงเรียนสหวิทยาเขตสวนเทพรัตน์ที่ปไท จังหวัดปทุมธานี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมีเรื่องพันธะโคเวเลนต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่ม โรงเรียนสหวิทยาเขตสวนเทพรัตน์ที่ปไท ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มโรงเรียนสหวิทยาเขตสวนเทพรัตน์ที่ปไทที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เจ็ดลักษณ์ เดชมา (2557) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STADกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทิพย์รัตน์ มังกรทอง (2558) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป (3.50 จากคะแนนรวม 5 คะแนน)

อนงค์นาถ เสริมศิริ (2558) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการทำงานแบบทีมเวิร์ค วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดกลางวรวิหาร) จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีความสามารถในการทำงานแบบทีมเวิร์คที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนุสรณ์ สุวรรณพัฒน์ (2558) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการเรียนรู้ร่วมกัน LT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการเรียนรู้ร่วมกัน LT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรุณี ศรีทาคี (2559) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ จังหวัดอุดรธานีที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าของนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าของนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัศนีย์ ทวีธรรม (2562) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไกรภักดีวิทยาาคม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณรงค์ สัจวารณที (2563) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีแบบปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เจตคติต่อเทคโนโลยีของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลงานการวิจัยดังกล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังช่วยพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่าการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไปอีกด้วย

## 8.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลงานวิจัยของต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้ข้อสรุปเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำงานวิจัย ดังต่อไปนี้

ฟอเลย์ (Foley, 1995) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือ ร่วมกับการใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนที่มีต่อวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในวิชาเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในรัฐนิวเจอร์ซีย์สหรัฐอเมริกา โดยผู้วิจัยได้แบ่งตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มคือ 1) กลุ่มนักเรียนที่รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือร่วมกับใช้สื่ออุปกรณ์การเรียน 2) กลุ่มนักเรียนที่รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ 3) กลุ่มนักเรียนที่รับการสอนโดยการเรียนจากสื่ออย่างเดี่ยว และ 4) กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนปกติผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือร่วมกับใช้สื่ออุปกรณ์การเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนทุกกลุ่มนอกจากนี้

นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมืออย่างเดี่ยว ยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า 2 กลุ่มที่เหลือ

อะฮูจา (Ahuja, 1994) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ โดยกลุ่มทดลองเรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ แต่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

เอคาร์ (Akar, 2005) ศึกษา เรื่อง ผลของวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ของนักเรียนเกรด 10 ต่อความเข้าใจ เรื่อง กรด-เบส โรงเรียนอตาเติร์ก ประเทศตุรกี มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E สูงกว่ากลุ่มที่ได้เรียนรู้โดยวิธีปกตินอกจากนี้ นักเรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

เตริคเมน (Turkmen, 2009) ศึกษา เรื่อง ผลของการใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ในการเรียน วิชา โลก ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลของการใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประเทศตุรกี ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับวิชา โลก ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ 2) ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้โดยการเรียนแบบใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ 5E สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนแบบ 5E มากกว่าแบบปกติ

Abdi (2014) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 เมืองเคอร์มันซาร์ ประเทศอิหร่าน จำนวน 2 ห้องเรียน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังช่วยพัฒนาทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สูงกว่าการเรียนการสอนโดยทั่ว ๆ ไป อีกด้วย



จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนสรุปได้ว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีการสอนทั้งสองแบบมาบูรณาการเข้าด้วยกันนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์



### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**1.1 ประชากร** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนพระนารายณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2564 มีจำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 200 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

**1.2 กลุ่มตัวอย่าง** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 79 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลากให้ 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง และอีก 1 ห้องเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 40 และ 39 คน ตามลำดับ กำหนดให้กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์

### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### 2.3 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**2.3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2** ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนพระนารายณ์ โดยได้กำหนดเนื้อหาในสาระที่ 1 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ สามารถแบ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็น 8 แผน ใช้เวลาทั้งสิ้น 20 คาบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1. บรรยาย โครงสร้างและหน้าที่ ของหัวใจ หลอด เลือด และเลือด	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 1 ระบบ หมุนเวียนเลือด	1. ระบุอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบ หมุนเวียนเลือดได้ 2. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะที่ เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียนเลือดได้	3

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
2. อธิบายการทำงาน ของระบบ หมุนเวียนเลือดโดย ใช้แบบจำลอง		3. สร้างแบบจำลองการทำงานของ ระบบหมุนเวียนเลือดได้ 4. สังเกตการทำงานของระบบ หมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ 5. จำแนกประเภทการทำงานของ ระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้ แบบจำลองได้ 6. ลงความเห็นจากข้อมูลการทำงาน ของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้ แบบจำลองได้ 7. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การทำงานของระบบหมุนเวียนเลือด โดยใช้แบบจำลองได้	
3. ออกแบบการ ทดลองและทดลอง ในการเปรียบเทียบ อัตราการเต้นของ หัวใจขณะปกติและ หลังทำกิจกรรม 4. ตระหนักถึง ความสำคัญของ ระบบหมุนเวียน เลือด โดยการบอก แนวทางในการดูแล รักษาอวัยวะใน ระบบหมุนเวียน	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 2 อัตราการ เต้นของหัวใจ	1. อธิบายอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้ 2. เปรียบเทียบอัตราการเต้นของ หัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้ 3. สังเกต อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้ 4. คำนวณหาค่าเฉลี่ยอัตราชีพจร ขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้ 5. ตั้งสมมติฐาน จากกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของ หัวใจมากกว่ากันได้	2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
เลือดให้ทำงานเป็นปกติ		<p>6. กำหนดและควบคุมตัวแปร จากกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากันได้</p> <p>7. ทดลอง กิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากันได้</p> <p>8. จำแนกประเภท ผลการทำกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากันได้</p> <p>9. ลงความเห็นจากข้อมูล จากกิจกรรมกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากันได้</p> <p>10. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากันได้</p>	
5. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ระบบหายใจ	<p>1. ระบุอวัยวะในระบบหายใจได้</p> <p>2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจได้</p> <p>3. อธิบายกลไกการหายใจเข้า-ออกและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยใช้แบบจำลองได้</p>	2
6. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง			

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
รวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส		4. สังเกตกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง 5. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง 6. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง	
7. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความจุอากาศของปอด	1. อธิบายความจุอากาศของปอดได้ 2. สังเกตความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้ 3. วัดความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้ 4. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้ 5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้	2
8. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย	1. อธิบายระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้ 2. ระบุอวัยวะระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้ 3. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้	3
9. ตระหนักถึงความสำคัญของ		ขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้	



ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
ระบบซับซ้อนในการ กำจัดของเสียทางไต โดยการบอก แนวทางในการ ปฏิบัติตนที่ช่วยให้ ระบบซับซ้อนทำ หน้าที่ได้อย่างปกติ		4. จัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูลอวัยวะในระบบซับซ้อนในการ กำจัดของเสียทางไตได้ 5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป อวัยวะในระบบซับซ้อนในการกำจัด ของเสียทางไตได้ 6. บอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ ช่วยให้ระบบซับซ้อนทำหน้าที่ได้อย่าง ปกติ	
10. ระบุอวัยวะและ บรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบ ประสาทส่วนกลาง ในการควบคุมการ ทำงานต่าง ๆ ของ ร่างกาย 11. ตระหนักถึง ความสำคัญของ ระบบประสาท โดย การบอกแนวทางใน การดูแลรักษา รวมถึงการป้องกัน การ กระทบกระเทือน และอันตรายต่อ สมองและไขสันหลัง	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 6 ระบบ ประสาท	1. ระบุอวัยวะในระบบประสาท ส่วนกลางในการควบคุมการทำงาน ต่าง ๆ ของร่างกายได้ 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบ ประสาทส่วนกลางในการควบคุมการ ทำงานต่าง ๆ ของร่างกายได้ 3. สังเกตอวัยวะในระบบประสาท ส่วนกลางในการควบคุมการทำงาน ต่าง ๆ ของร่างกายได้ 4. ลงความเห็นจากข้อมูลอวัยวะใน ระบบประสาทส่วนกลางในการ ควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของ ร่างกายได้ 5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป อวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางใน การควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของ ร่างกายได้	3

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		6. บอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการ กระแทกกระเทือนและอันตรายต่อ สมองและไขสันหลังได้	
12. ระบุอวัยวะและ บรรยายหน้าที่ของ อวัยวะในระบบ สืบพันธุ์ของเพศชาย และเพศหญิงโดยใช้ แบบจำลอง	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 7 ระบบ สืบพันธุ์	1. ระบุอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของ เพศชายและเพศหญิงโดยใช้ แบบจำลองได้ 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบ สืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดย ใช้แบบจำลองได้	3
13. อธิบายผลของ ฮอร์โมนเพศชาย และเพศหญิงที่ ควบคุมการ เปลี่ยนแปลงของ ร่างกายเมื่อเข้าสู่วัย หนุ่มสาว		3. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชาย และเพศหญิงที่ควบคุมการ เปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัย หนุ่มสาวได้ 4. สังเกตอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของ เพศชายและเพศหญิงโดยใช้ แบบจำลองได้	
14. ตระหนักถึงการ เปลี่ยนแปลงของ ร่างกายเมื่อเข้าสู่วัย หนุ่มสาว โดยการ ดูแลรักษาร่างกาย และจิตใจของตนเอง ในช่วงที่มีการ เปลี่ยนแปลง		5. จำแนกประเภทอวัยวะในระบบ สืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดย ใช้แบบจำลองได้ 6. ลงความเห็นจากข้อมูลอวัยวะใน ระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศ หญิงโดยใช้แบบจำลองได้ 7. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		<p>ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองได้</p> <p>8. สังเกตฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้</p> <p>9. จำแนกประเภทฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้</p> <p>10. ลงความเห็นจากข้อมูลฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้</p> <p>11. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้</p>	
<p>15. อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก</p> <p>16. เลือกรวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับ</p>	<p>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การตั้งครรภ์และการคุมกำเนิด</p>	<p>1. อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารกได้</p> <p>2. สังเกตการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารกจากกิจกรรมที่ปฏิบัติได้</p>	2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
สถานการณ์ที่กำหนด 17. ตระหนักถึง ผลกระทบของการ ตั้งครุฑก่อนวัยอัน ควร โดยการ ประพุดิตนให้ เหมาะสม		3. จำแนกประเภทการตกไข่ การมี ประจำเดือน การปฏิสนธิ และการ พัฒนาของไซโกต จนคลอตเป็นทารก จากกิจกรรมที่ปฏิบัติได้ 4. ลงความเห็นจากข้อมูลการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และ การพัฒนาของไซโกต จนคลอตเป็น ทารกจากกิจกรรมที่ปฏิบัติได้ 5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การตกไข่ การมีประจำเดือน การ ปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอตเป็นทารกจากกิจกรรมที่ ปฏิบัติได้ 6. เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม กับสถานการณ์ที่กำหนดได้	
		<b>รวม</b>	<b>20</b>

3. กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดองค์ประกอบหลักสำคัญตาม  
แนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนพระนารายณ์ ดังนี้

- 3.1 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
- 3.2 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 3.3 สาระการเรียนรู้
- 3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- 3.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 3.7 ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
- 3.8 ชิ้นงาน/ภาระงาน

3.9 สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

3.10 กิจกรรมการเรียนรู้

3.11 การวัดและประเมินผล

4. วิเคราะห์เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูและนักเรียน
1. ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Engagement and class presentation)	- ครูสร้างความสนใจโดยการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ทำให้นักเรียนสนใจอยากรู้จากนั้นครูก็ทำการสอนเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนนั้นๆ
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	- แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 4-5 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ และระดับสติปัญญาสมาชิกทุกคนช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมกลุ่มและช่วยเหลือให้ทุกคนเข้าใจในเนื้อหาร่วมกัน - ครูทำหน้าที่ในการให้คำแนะนำปรึกษา พร้อมกับสังเกตปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มนักเรียน
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	- นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการหาความรู้จากขั้นสำรวจและค้นหาโดยให้อธิบายเป็นคำพูดของนักเรียนเอง
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	- นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย ครูส่งเสริมให้นักเรียนขยายความรู้โดยการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูและนักเรียน
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)	- ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งประเมินจากกิจกรรมและประเมินจากการทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลแล้วหาคะแนนพัฒนาการจากการเปรียบเทียบคะแนนสอบกับคะแนนพื้นฐานคะแนนที่ได้เป็นคะแนนพัฒนาการของแต่ละบุคคล แล้วนำคะแนนของแต่ละบุคคลมารวมกันเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

5. ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 8 แผน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Engagement and class presentation) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป(Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation)

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ทั้ง 8 แผน ที่เขียนเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาและตรวจสอบความสมบูรณ์และข้อบกพร่องของแผนการจัดการเรียนรู้และนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน วิทยานามดังภาคผนวก เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และประเมินความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

การประเมินความเหมาะสม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคอร์ท (Likert Scale) กำหนดการให้คะแนนประเมินผลตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง



คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลผลคะแนนเฉลี่ยเพื่อเป็นแนวทางในการแปลความหมายจากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาแปลงเป็นคะแนนได้ดังนี้

สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น 1

ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

8. หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้และประเมินความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นำแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผนเท่ากับ 1.00 และมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ดังภาคผนวก)

9. ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นต่างๆ ได้แก่ ควรวิเคราะห์การประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้เหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน

10. นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

**2.3.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2** ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนพระนารายณ์ โดยได้กำหนดเนื้อหาในสาระที่ 1 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ สามารถแบ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็น 8 แผน ใช้เวลาทั้งสิ้น 20 คาบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1. บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด	1. ระบุอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียนเลือดได้	3
2. อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ระบบหมุนเวียนเลือด	2. อธิบายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียนเลือดได้	
		3. สร้างแบบจำลองการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้	
		4. สังเกตการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้	
		5. จำแนกประเภทการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้	
		6. ลงความเห็นจากข้อมูลการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้	
		7. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้	
3. ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 อัตราการเต้นของหัวใจ	1. อธิบายอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้	2
		2. เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้	

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
หัวใจขณะปกติและ หลังทำกิจกรรม 4. ตระหนักถึง ความสำคัญของ ระบบหมุนเวียน เลือด โดยการบอก แนวทางในการดูแล รักษาอวัยวะใน ระบบหมุนเวียน เลือดให้ทำงานเป็น ปกติ		<p>3. สังเกต อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้</p> <p>4. คำนวณหาค่าเฉลี่ยอัตราชีพจร ขณะปกติและหลังทำกิจกรรมได้</p> <p>5. ตั้งสมมติฐาน จากกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่ออัตราการเต้นของ หัวใจมากกว่ากันได้</p> <p>6. กำหนดและควบคุมตัวแปร จาก กิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่อ อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากันได้</p> <p>7. ทดลอง กิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมี ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า กันได้</p> <p>8. จำแนกประเภท ผลการทำ กิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผลต่อ อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากันได้</p> <p>9. ลงความเห็นจากข้อมูล จาก กิจกรรมกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมี ผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า กันได้</p> <p>10. ตีความหมายข้อมูลและลง ข้อสรุปกิจกรรม 3.3 กิจกรรมใดมีผล ต่ออัตราการเต้นของหัวใจมากกว่ากัน ได้</p>	

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
5. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ระบบหายใจ	1. ระบุอวัยวะในระบบหายใจได้ 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจได้ 3. อธิบายกลไกการหายใจเข้า-ออกและกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊สโดยใช้แบบจำลองได้	2
6. อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลองรวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส		4. สังเกตกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง 5. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง 6. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลอง	
7. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจ โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความจุอากาศของปอด	1. อธิบายความจุอากาศของปอดได้ 2. สังเกตความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้ 3. วัดความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้ 4. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้ 5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปความจุอากาศของปอดจากชุดอุปกรณ์วัดความจุของปอดได้	2

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
8. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ระบบขับถ่าย	1. อธิบายระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้ 2. ระบุอวัยวะระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้ 3. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้	3
9. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตโดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ		4. จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้ 5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไตได้ 6. บอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ	
10. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ระบบประสาท	1. ระบุอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายได้ 2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายได้	3
11. ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดย		3. สังเกตอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายได้	

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
การบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการ		4. ลงความเห็นจากข้อมูลอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายได้	
กระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง		5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกายได้	
		6. บอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการ	
		กระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลังได้	
12. ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ระบบสืบพันธุ์	1. ระบุอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองได้	3
13. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว		2. บรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองได้	
		3. อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้	
		4. สังเกตอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองได้	



ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
14. ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง		5. จำแนกประเภทอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองได้ 6. ลงความเห็นจากข้อมูลอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองได้ 7. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลองได้ 8. สังเกตฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้ 9. จำแนกประเภทฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้ 10. ลงความเห็นจากข้อมูลฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้ 11. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาวได้	

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
15. อธิบายการตก ไข่ การมี ประจำเดือน การ ปฏิสนธิ และการ พัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก	แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 8 การ ตั้งครรภ์และการ คุมกำเนิด	1. อธิบายการตกไข่ การมี ประจำเดือน การปฏิสนธิ และการ พัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก ได้ 2. สังเกตการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซ โกต จนคลอดเป็นทารกจากกิจกรรม ที่ปฏิบัติได้ 3. จำแนกประเภทการตกไข่ การมี ประจำเดือน การปฏิสนธิ และการ พัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก จากกิจกรรมที่ปฏิบัติได้ 4. ลงความเห็นจากข้อมูลการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และ การพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็น ทารกจากกิจกรรมที่ปฏิบัติได้ 5. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การตกไข่ การมีประจำเดือน การ ปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารกจากกิจกรรมที่ ปฏิบัติได้ 6. เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสม กับสถานการณ์ที่กำหนดได้	2
16. เลือกวิธีการ คุมกำเนิดที่ เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่ กำหนด			
17. ตระหนักถึง ผลกระทบของการ ตั้งครรภ์ก่อนวัยอัน ควร โดยการ ประพุดิตนให้ เหมาะสม			
<b>รวม</b>			<b>20</b>

3) กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดองค์ประกอบหลักสำคัญตามแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนพระนารายณ์ ดังนี้

- (1) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
- (2) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- (3) สาระการเรียนรู้
- (4) จุดประสงค์การเรียนรู้
- (5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
- (6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- (7) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
- (8) ชิ้นงาน/ภาระงาน
- (9) สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้
- (10) กิจกรรมการเรียนรู้
- (11) การวัดและประเมินผล

4) วิเคราะห์เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติตามรูปแบบที่โรงเรียนกำหนด ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติตามรูปแบบที่โรงเรียนกำหนด

ขั้นตอนการสอน	บทบาทของครูและนักเรียน
1. ขั้นนำ	- ครูใช้คำถามหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่ที่การสอนและพร้อมที่จะเริ่มเรียน
2. ขั้นสอน	- ครูดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ในการสอนนั้นใช้กิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครู เช่น การอภิปราย บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง การแสดงละครเพื่อช่วยให้นักเรียนนำเสนอสนใจและสร้างความสนใจของนักเรียน
3. ขั้นสรุป	- นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้นและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว

5) ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติตามรูปแบบที่โรงเรียนกำหนด เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหากิจกรรมที่กำหนดไว้ในหนังสือคู่มือครู จำนวน 8 แผน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

**2.3.3 การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้วัดพฤติกรรม 4 ด้าน** ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) (ดังภาคผนวก)

3) สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4) นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำชี้แนะ และพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบด้านการใช้ภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป (ดังภาคผนวก)

5) สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ และนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญรายนามดังภาคผนวก เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2560) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 คือ เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด

ให้คะแนน 0 คือ เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่

ให้คะแนน -1 คือ เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การ

### เรียนรู้และพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด

6) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าตรรกษนิความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้โดยใช้สูตร  $IOC = \Sigma R/N$  แล้วพิจารณาเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ ซึ่งผู้วิจัยพบว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกข้อ มีค่าตรรกษนิความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ (ดังภาคผนวก)

7) นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน

8) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.67-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.67 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ (ดังภาคผนวก)

9) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกจำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.79 (ดังภาคผนวก)

10) จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ จำนวน 30 ข้อ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### 2.3.4 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวัดความสามารถ 5 ด้าน ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3) สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยการวัดความสามารถ 5 ด้านตามแนวคิดของมาร์ซาโน คือ ด้านการสังเกตและการจำแนก ด้านการจัดกลุ่ม ด้านการวิเคราะห์เหตุผล ด้านการนำไปใช้ และด้านการทำนาย เป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำชี้แนะ และพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบด้านการใช้ภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5) สร้างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับองค์ประกอบของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญรายนามดังภาคผนวก เพื่อประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2560) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 คือ เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับองค์ประกอบของ  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่กำหนด

ให้คะแนน 0 คือ เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับองค์ประกอบ  
ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่กำหนดหรือไม่

ให้คะแนน -1 คือ เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบ  
ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่กำหนด

6) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับองค์ประกอบของความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตร  $IOC = \sum R/N$  แบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้ ซึ่งผู้วิจัยพบว่าแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทุกข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ได้

7) ดำเนินการปรับปรุง แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

8) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน

9) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.60-0.87 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.67 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทุกองค์ประกอบของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ดังภาคผนวก)

10) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกจำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.76 (ดังภาคผนวก)

11) จัดพิมพ์ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป



### 3. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยกึ่งทดลอง แบบแผนวัดหลังการทดลองมีกลุ่มเปรียบเทียบ (Posttest-Only Design with Nonequivalent Group) โดยใช้รูปแบบการศึกษาแบบสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

กลุ่มทดลอง	X	O <sub>1</sub>
กลุ่มควบคุม		O <sub>2</sub>

เมื่อ

O<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบหลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

O<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 4.1 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1.1 ปฐมนิเทศนักเรียน แนะนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน

4.1.2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ จำนวน 8 แผน ใช้เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

4.1.3 หลังจากดำเนินการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4.1.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

#### 4.2 กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.2.1 ปฐมนิเทศนักเรียน แนะนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน

4.2.2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 8 แผน ใช้เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

4.2.3 หลังจากดำเนินการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4.2.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) และการทดสอบค่าที (t-test for independent samples)

5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) และการทดสอบค่าที (t-test for independent samples)

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับกรวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย สถิติพื้นฐาน สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน มีรายละเอียด ดังนี้

### 6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 6.1.1 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร โดยใช้สูตร (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2560)

$$M = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $M$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$n$  แทน จำนวนข้อมูล

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2560)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ  $SD$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$n$  แทน จำนวนข้อมูล

### 6.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) ความตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2560)

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม/ขั้นตอนในการแก้ปัญหา/ประเด็นที่ต้องการวัด

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาได้โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2560)

$$p = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยาก

$H$  แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

$L$  แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

$N_H$  แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

$N_L$  แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

3) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2560)

$$r = \frac{H - L}{N_L}$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนก

$H$  แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

$L$  แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

$N_L$  แทน จำนวนผู้สอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

4) ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ดังนี้ (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2560)

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$s$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในเครื่องมือวิจัย

$k$  แทน จำนวนข้อคำถาม

$p$  แทน สัดส่วนผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามถูก

$q$  แทน สัดส่วนผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามผิด =  $1 - p$

## 6.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

6.2.1 ใช้การทดสอบค่าที (*t-test for independent sample*) เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

$s_p^2$  แทน ความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$n_1 + n_2$  แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

$df$  แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัด ลพบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
1.	20	11
2.	22	14
3.	19	11
4.	24	12
5.	20	14
6.	18	14
7.	24	14
8.	21	17
9.	29	13

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
10.	24	12
11.	21	14
12.	22	14
13.	25	14
14.	26	15
15.	25	12
16.	23	14
17.	18	16
18.	23	13
19.	23	12
20.	19	13
21.	18	14
22.	16	13
23.	18	13
24.	19	14
25.	21	20
26.	20	15
27.	21	15
28.	19	14
29.	21	20
30.	22	15
31.	23	13
32.	20	13
33.	22	15
34.	23	14



ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบ ร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
35.	23	15
36.	18	12
37.	25	14
38.	24	13
39.	23	12
40.	21	

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

	n	M	SD	t	p
กลุ่มควบคุม	39	13.92	1.92	14.52*	0.000
กลุ่มทดลอง	40	21.58	2.69		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
1.	24	22
2.	25	19
3.	25	20
4.	27	19
5.	26	26
6.	22	24
7.	27	27
8.	24	27
9.	30	25
10.	27	19
11.	24	21
12.	27	23
13.	21	26
14.	26	26
15.	26	23
16.	23	23
17.	23	27

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD	คะแนนหลังเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
18.	22	22
19.	24	17
20.	21	22
21.	29	23
22.	24	24
23.	28	23
24.	25	20
25.	24	25
26.	23	20
27.	27	23
28.	23	26
29.	26	29
30.	24	23
31.	19	22
32.	21	23
33.	24	22
34.	24	21
35.	20	21
36.	26	22
37.	27	22
38.	23	20
39.	23	19
40.	24	

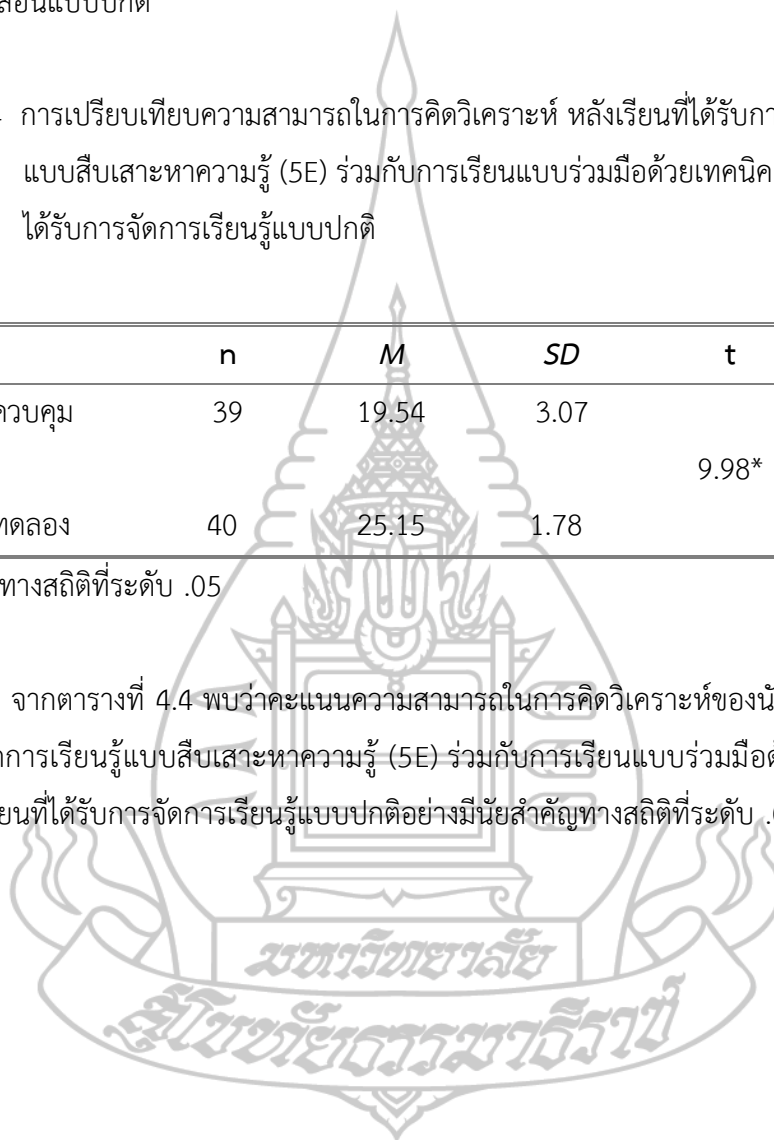
4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

	n	M	SD	t	p
กลุ่มควบคุม	39	19.54	3.07		
กลุ่มทดลอง	40	25.15	1.78	9.98*	0.000

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ซึ่งมีสาระสำคัญของการวิจัยสรุปได้ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะ ในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

##### 1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

###### 1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนพระนารายณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5 จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2564 มีจำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 200 คน ซึ่งจัดห้องเรียนแบบละความสามารถ

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2564 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 79 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลากให้ 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง และอีก 1 ห้องเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 40 และ 39 คน ตามลำดับ กำหนดให้กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนด้วยการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 1.3 เครื่องมือการวิจัย

#### 1.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์

#### 1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- 1) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- 2) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

### 1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

#### 1.4.1 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) ปฐมนิเทศนักเรียน แนะนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน
- 2) ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ จำนวน 8 แผน ใช้เวลาเรียน 20 ชั่วโมง
- 3) หลังจากดำเนินการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
- 4) นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

#### 1.4.2 กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

- 1) ปฐมนิเทศนักเรียน แนะนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน
- 2) ดำเนินการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 8 แผน ใช้เวลาเรียน 20 ชั่วโมง

3) หลังจากดำเนินการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4) นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

### 1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) และการทดสอบค่าที (t-test for independent samples)

1.5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $M$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) และการทดสอบค่าที (t-test for independent samples)

### 1.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.6.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.6.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. อภิปรายผล

จากสรุปผลการวิจัย มีประเด็นที่ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์และอภิปรายผล ดังนี้

2.1 จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระนารายณ์ จังหวัดลพบุรี ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับ



การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 1 จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนแบบปกตินั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีครูเป็นศูนย์กลาง ส่วนใหญ่เป็นการสอนแบบบรรยาย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครู เน้นเนื้อหาตามหลักสูตร ให้ความสำคัญกับตัวเนื้อหาความรู้มากกว่า การเรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์ เน้นคำตอบที่ถูกต้องแต่ไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบ นักเรียนไม่ได้ช่วยเหลือกัน ไม่ได้พัฒนาศักยภาพทางสมอง และทักษะทางสังคมซึ่งสอดคล้องกับสูตรเขม่วนิกกร (2551, น. 2) นักเรียนแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามในบทเรียนตามหนังสือเรียน ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ช้้นนำ 2) ช้้นสอน 3) ช้้นสรุป ถ้ามีการปฏิบัติกิจกรรมทดลองจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มใหญ่ๆ 7-8 คน โดยจากผลการสังเกตการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนพบว่า วิธีการสอนแบบปกติทำให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่าย ไม่รู้สึกสนุกกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะจำเป็นต้องท่องจำมากจนเกินไป ไม่สามารถหาคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง เนื่องจากไม่มีกิจกรรมที่กระตุ้นผู้เรียนเกิดการกระตือรือร้นในการเรียน ผู้เรียนไม่ได้มีการแบ่งหน้าที่ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมตรวจสอบความถูกต้อง ความคลาดเคลื่อน และร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบว่าสมาชิกในกลุ่มเข้าใจตรงกันและสามารถทำแบบทดสอบได้ จึงทำให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้น ขาดความรู้ความเข้าใจที่จะนำไปใช้ในการทำแบบทดสอบ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่เท่าที่ควร

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นวิธีการสอนที่ได้จากการนำเอาจุดเด่นของรูปแบบการสอน 2 แบบมาผสมผสานกัน โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มาเสริมในทุกขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

1) ช้้นสร้าง ความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Engagement and class presentation) ช้้นนี้เป็นชั้นเตรียมพร้อมของนักเรียน จะช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการสังเกต สร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งกิจกรรมจะแตกต่างกันไปในแต่ละแผน เช่น ช้้นถาม ยกตัวอย่าง แผนภาพ การเล่นเกม ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มขึ้น อีกทั้งการนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น จะนำเสนอตัวอย่างประกอบที่พบบ่อยในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ได้

2) ช้้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ช้้นนี้เป็นชั้นการศึกษากลุ่มย่อย สมาชิกทุกคนช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรมกลุ่มและช่วยเหลือให้ทุกคนเข้าใจในเนื้อหาาร่วมกัน

3) ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ชั้นนี้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการหาความรู้จากชั้นสำรวจและค้นหาโดยให้อธิบายเป็นคำพูดของนักเรียนเอง ช่วยพัฒนานักเรียนในการตั้งคำถาม การคิด การแสดงออก การอภิปราย และฝึกการเชื่อมแนวคิดที่ได้จากการแสดงความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม เพื่ออธิบายลงในใบกิจกรรมให้ถูกต้อง และฝึกการกล้าแสดงออก โดยช่วยกันนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือตอบคำถามที่ครูอาจสุ่มถาม

4) ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ฝึกการประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นที่สูงขึ้นได้

5) ชั้นประเมินผล (Evaluation) ช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านกระบวนการคิดหาเหตุผล คำตอบการแสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์ข้อมูล และการลงข้อสรุปด้วยตนเองจากการทำแบบฝึกหัดหรือการทดสอบย่อย ชั้นนี้จะช่วยกระตุ้นความสนใจนักเรียนจากการรับรู้ผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ฝึกการยอมรับผลที่ได้จากการร่วมกันทำของสมาชิกในกลุ่มและเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มขึ้น

จากการปฏิบัติครบทั้ง 5 ขั้นตอน จะทำให้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ดีกว่าวิธีการสอนแบบปกติ เพราะรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีจุดเด่น คือ เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง กล่าวคือ สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558, น.344) สอดคล้องกับนวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2562) ซึ่งกล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีหลักสำคัญ 3 ประการ คือ 1) นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองมากกว่าการได้รับความรู้จากครูผู้สอน 2) ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ ความอยากรู้ และต้องให้นักเรียนได้ใช้การสืบค้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี 3) ต้องมีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นของตนเองให้ได้มากที่สุด รวมถึงการใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ยังเป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน มีการสนทนาโต้ตอบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือกันทำงานภายในกลุ่ม นักเรียนคนที่เก่งอธิบายให้นักเรียนคนที่อ่อนกว่าเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ลดความกดดันในการเรียนของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงาน การเรียนรู้สนุกสนานไม่น่าเบื่อ สามารถตอบคำถามและทำแบบทดสอบได้ ซึ่งจากการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ระหว่างกลุ่มนี้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1987, p. 45-50) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้การเรียนแบบร่วมมือได้ผลว่า นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอน

ของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนได้ฟังและทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น นักเรียนทุกคนมีความสามัคคีพยายามช่วยเหลือกันและกัน เพราะครูกติคคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย ดังนั้น ทุกคนจึงมีความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น เมื่อนำทั้งสองวิธีมารวมกันเป็นรูปแบบผสมผสานระหว่าง 5E และ STAD จึงทำให้ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมจิตร มะซอ (2557) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพย์รัตน์ มังกรทอง (2558) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอยู่ในระดับเกณฑ์ดีขึ้นไป นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนงค์นาค เสริมศิริ (2558) และพัชรินทร์ ศรีพล (2556) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นข้อสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

**2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ** พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นกิจกรรมที่มีจุดเด่น คือ เป็นวิธีการสอนที่เน้นพัฒนาทักษะการสังเกต ทักษะการคิดวิเคราะห์ตั้งแต่ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น และนักเรียนได้เริ่มใช้กระบวนการกลุ่ม ฝึกการสืบค้นข้อมูล สืบถาม ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในชั้นสำรวจและ

ค้นหา เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์แปลผลร่วมกันอภิปราย ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ฯลฯ ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป และนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เสนอเป็นแบบจำลอง หรือแผนผังความรู้ จากขั้นตอนการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ นักเรียนได้ฝึกการสังเกต จำแนกแยกแยะ ฝึกการประมวลผลความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม ใช้ความคิดวิเคราะห์เหตุผล นำความรู้เดิมไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ในขั้นขั้นขยายความรู้ และเนื่องจากในขั้นสุดท้ายของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นประเมินผลเพื่อหาคะแนนพัฒนาการรายบุคคล จัดทำเป็นคะแนนกลุ่ม จึงช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านกระบวนการคิดหาเหตุผล การแสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์ข้อมูล และการลงข้อสรุปด้วยตนเองจากการทำแบบฝึกหัดหรือการทดสอบย่อย ขั้นนี้จะช่วยให้กระตุ้นความสนใจจากนักเรียนได้มากขึ้น

นอกจากนี้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ยังช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์เนื่องจาก ในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นสำรวจและค้นหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมและแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม นักเรียนตรวจสอบปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลองสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ นอกจากนี้การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหาในการทำงานกลุ่ม ระดมความคิดช่วยกัน วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา หาวิธีการแก้ปัญหาให้เหตุผล (Arends, 1994, p. 345-346) ลักษณะการเรียนแบบร่วมมือ ทำให้เด็กได้สะท้อนความคิดและอภิปรายวิเคราะห์วิจารณ์ทำให้ได้ข้อสรุปที่หลากหลาย เข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด ทดลองและประยุกต์แนวคิดได้ความรู้ใหม่ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, น. 42-43)

ดังนั้นการนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มาใช้จึงช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สูงยิ่งขึ้นด้วย ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางสาวจรุณี ศรีทาดิ (2559) ที่ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ จังหวัดอุดรธานี จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า กิจกรรมที่จัดขึ้นช่วยให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าของนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชิตฐิตา รัตนวรรณ (2562) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัย

พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัลยา บุญอากาศ (2556) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นข้อสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยวัดหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ก่อนทำการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ควรมีการปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม ตระหนักถึงเป้าหมายของกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการค้นคว้าหาความรู้ มีการสื่อสารกันทบทวนเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนเข้าใจ เพื่อจะได้ทำแบบทดสอบให้ได้คะแนนมากที่สุด และเพื่อสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น การที่ผู้เรียนมีความตระหนักในเรื่องที่กล่าวมาจะมีส่วนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ควรควรแบ่งนักเรียนเข้ากลุ่มแบบละความสามารถ คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนแต่ละบุคคล สภาพความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา และพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

3.1.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ควรจัดกิจกรรมให้หลากหลาย ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ครูผู้สอนควรมีการวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้และพัฒนาความคิดของนักเรียนให้มากที่สุด



3.1.4 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ครูควรมีการติดประกาศบอกคะแนนเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนทราบผลการทำงานของตนเอง และเสริมแรงทุกครั้งที่นักเรียนตอบคำถาม หรือทำกิจกรรมได้ถูกต้อง เพราะนักเรียนจะได้มีกำลังใจ ร่วมกันแข่งขันตอบคำถาม ทำให้เกิดความสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นในการเรียน พัฒนาตนเองมากยิ่งขึ้นและสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ภายในห้องเรียน

### 3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นต้น เนื่องจากผู้วิจัยได้ค้นพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ถูกทาง ตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล แต่นอกจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์แล้วนักเรียนยังต้องมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบด้วย เพื่อให้นักเรียนมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้

3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เพื่อพัฒนาตัวแปรอื่นด้วย เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากขณะผู้วิจัยทำการศึกษามีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนทันที และได้สังเกตเห็นพัฒนาการที่ดีขึ้นในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2533). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กรมวิชาการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. คุรุสภาลาดพร้าว.
- กอบกุล แสงสวาสดี. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และ ความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- กัญจนา ลินทรตันศิริกุล. (2552). *การวัดความรู้ความคิด. ใน ประมวลสาระชุดวิชาการประเมิน และวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. (หน่วยที่ 2). (น. 2-38)*. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2560). *การดำเนินงานวิจัยทางการศึกษา. ใน ประมวลสาระชุดวิชาการประเมินและวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. (หน่วยที่ 9). (น. 6-9)*. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กฤษณี เพชรทวีพรเดช. (2550). *สุดยอดวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. อักษรเจริญทัศน์*.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2553). *การคิดเชิงวิเคราะห์. (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. ชัดเชสมีเดีย.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2546). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. สำนักนายกรัฐมนตรี.
- จรุณี ศรีทาดิ. (2559). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่องของแข็ง ของเหลว แก๊ส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ จังหวัดอุดรธานี* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จุฑาภรณ์ หวังกุลลา. (2557). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาประวัติศาสตร์เรื่องเหตุการณ์สำคัญทางประวัติศาสตร์สากลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างวิธีการสอนแบบโครงงานกับวิธีสอนแบบปกติ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และคณะ. (2556). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เจ็ดลักษณ์ เดชมา. (2557). การจัดการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบร่วมมือเทคนิค เอสทีเอดี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2552). เทคนิคการวัดผล. (พิมพ์ครั้งที่ 7). วิบูลย์การปก.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์ พับลิชชิ่ง. \_\_\_\_\_ (2558). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). พี บาลานซ์ดีไซด์แอนด์พรินต์ติ้ง.
- จิตฐิตา รัตนวรรณ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. วารสารครุสภาวิทยากร, 3(1), 37-49.
- ณัฐกรณ์ คำชะอม. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5E และวิธีการทางประวัติศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประวัติศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณรงค์ สัจวารณที. (2563). ผลการใช้เทคโนโลยีแบบปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ และเจตคติต่อเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทัศนีย์ ทวีธรรม. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไกรภักดีวิทยาคม จังหวัดศรีสะเกษ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- ทิพย์รัตน์ มั่งกรทอง. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทิตินา เขมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- \_\_\_\_\_. (2550). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2556). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 17). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2560). การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ: สถิติบรรยาย และสถิติพาราเมตริก. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. (หน่วยที่ 10). (น. 1-67). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์. (2562). การส่งเสริมความสามารถในการสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, 12(1), 40-54.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). *มาตรฐานการศึกษาวิทยาการศาสตร์*. *วารสาร สสวท*. 99, 7-12.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. สืบค้นจาก <https://www.mwit.ac.th/person/01 Statutes/ National Education.pdf>.
- พัชรินทร์ ศรีพล. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พิชิต ฤทธิจรรุญ. (2550). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). เอ้าส์ ออฟเคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. เดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์, ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์, ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ และ ไสว พักขาว. (2557). *คิควิเคราะห์: สอนและสร้างได้อย่างไร*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- รติมัย ตระหมาน. (2556). การเปรียบเทียบผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับวิธีสอนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ราตรี นันทสุคนธ์. (2553). หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา. จุฬาทอง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สุรีวิทยาสาน.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. แอล ที เพรส.
- วัลยา บุญอากาศ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- วิจารณ์ พานิช. (2557). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์.
- วิณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม. (2553). รูปแบบการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้ (Learning management). โอเดียนสโตร์.
- ศิริชัย กาญจนาวาสี. (2552). ทฤษฎีการสอนแบบดั้งเดิม. (พิมพ์ครั้งที่ 6). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2563). ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ชั้นพื้นฐาน (O - NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563. สืบค้นจาก <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2559). การแถลงข่าว ผลการประเมินในโครงการ PISA 2020. เข้าถึงได้จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/news/pisa2015result>.
- \_\_\_\_\_. (2560). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 และ 4. เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนแกนนำของ สสวท. และศึกษานิเทศก์ มีนาคม พฤษภาคม. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). *การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจในกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานหลักสูตร (Pedagogical Content Knowledge: PCK)*. เอกสารพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์โครงการพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ผู้สอนวิทยาศาสตร์
- \_\_\_\_\_. (2554). *เอกสารการอบรมครูด้วยระบบทางไกลสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา หลักสูตรมาตรฐานการอบรมครูปีที่ 1 (ฉบับปรับปรุง)*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิตร มะขอ. (2557). *ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้ร่วมมือโดยเทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนฉิมพลีพิทยาคม จังหวัดฉะเชิงเทรา*. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สมนึก ภัทพิชญณี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). ประสานการพิมพ์.
- สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุนทร สีนพานนท์ และคณะ. (2554). *พัฒนาทักษะการคิดตามแนวปฏิรูปการศึกษา*. 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุธาทิพย์ แป้นทองคำ. (2545). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับวิชาชีพชั้นสูงที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มและวิธีสอนแบบปกติ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ไม้ไต้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. (2557). *Active learning: การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. *นิตยสารสวท*, 42(188), 3 - 6.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เล่ม 1-2*. เจเนอรัลบุ๊คส์เซ็นเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2552). *21 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2553). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). ภาพพิมพ์.



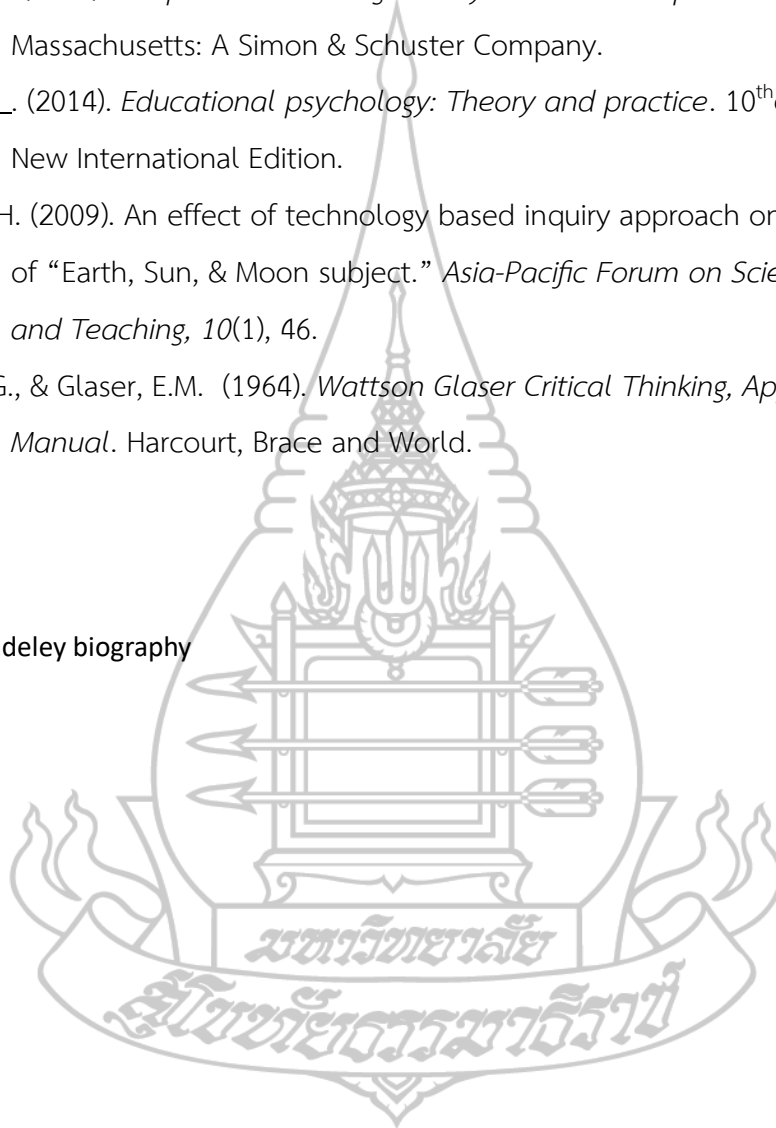
- โสภาพรรณ แสงศัพท์. (2542). *การเรียนรู้แบบร่วมมือสะพานสู่การเรียนรู้ร่วมกัน ในกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนว Constructivism และ Constructionism*. เอกสารหมายเลข 4 การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา ของสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย 20-21 พฤศจิกายน 2542. สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- อนงค์นาถ เสริมศิริ. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานแบบทีมเวิร์ค วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อนุสรณ์ สุวรรณพัฒน์. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD กับการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบการเรียนร่วม LT* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- อัญตรา ทุ่มทอง. (2557). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มโรงเรียนสหวิทยาเขต สวนเทพรัตน์ที่ปไท จังหวัดปทุมธานี* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_ (2557). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD วิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มโรงเรียนสหวิทยาเขต สวนเทพรัตน์ที่ปไท จังหวัดปทุมธานี* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน*. โอเดียนสโตร์.
- อาสา ไทยโพธิ์ศรี. (2547). *ผลสัมฤทธิ์การอ่านภาษาไทยเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Arends, R. (1994). *Learning to teach*. (3<sup>rd</sup> ed). New York: McGraw Hill.
- Abdi, A. (2014). *The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1053967.pdf>.

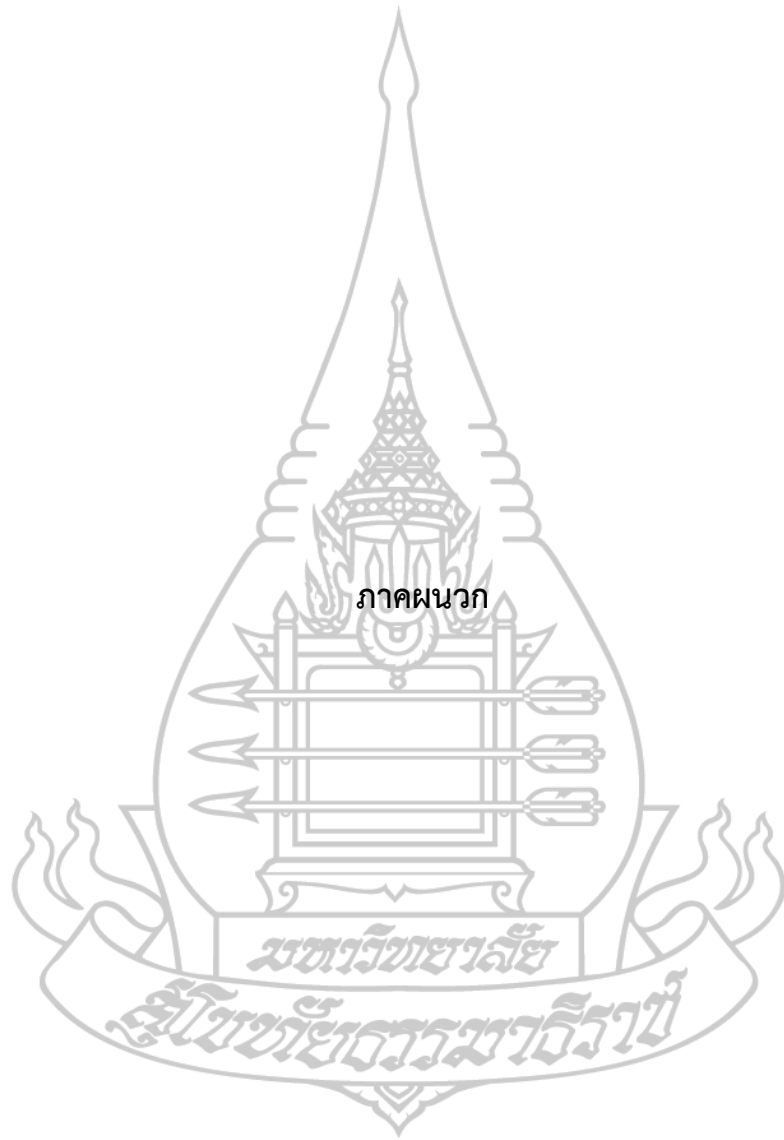
- Abruscato, J. (1996). *Teaching children science: A discovery approach*. Boston: Allyn and Bacon.
- Ahuja, A. (1994). The effect of cooperative learning instructional strategy on the academic achievement, attitude toward science class and process skills of middle school science student. *Dissertation Abstracts International*, 55, 3149.
- Akar, E. (2005). *Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-based concepts*. (Master's thesis) School of Natural and Applied Science, Middle East Technical University.
- Alijanian, E. (2012). The effect of Student Teams Achievement Division Technique on English Achievement of Iranian EFL learners. *Theory and Practice in Language Studies*, 2(9), 1971-1975.
- Ausubel, D. P. (1968). *Education Psychology: Cognitive View*. New York. Hold Rinehatt and Winston. Inc.
- Barman, C. R., & Kotar, M. (1989). The learning cycle. *Science and Children*, 26(7), 30-32.
- Carin, A. (1993). *Teaching science through discovery*. 7<sup>th</sup>ed. New York: Merrill.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5-E Model a proposed 7E model emphasize "Transfer of learning" and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Foley, K. E. (1995). *Cooperative learning and visual organizers: Effect on student solving mole problems in Chemistry*. (CD-ROM) (Doctoral dissertation). Rutgers: The State University of New Jersey, 1995. Abstracts Available: Proquest File: Dissertation Abstracts On disc 1994-1997.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). An overview of cooperative learning. *Creativity and Collaborative Learning*, 45, 30-34.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont California: Wadsworth.
- Marzano, R. J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Educational Objectives*. California: Corwin Press.



- Priest, Q. G. (1994). Student Team-Achievement Division (STAD): Application to the social studies classroom. In R. J. Stahl (Ed.), *Cooperative learning in social studies*, 154-188. Arizona: Addison Wesley.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: theory research and practice (2nd ed.)*. Massachusetts: A Simon & Schuster Company.
- \_\_\_\_\_. (2014). *Educational psychology: Theory and practice*. 10<sup>th</sup>ed. Pearson New International Edition.
- Turkmen, H. (2009). An effect of technology based inquiry approach on the learning of "Earth, Sun, & Moon subject." *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 46.
- Wattson, G., & Glaser, E.M. (1964). *Wattson Glaser Critical Thinking, Appraisal Manual*. Harcourt, Brace and World.

This is Mendeley biography





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมาธิราช

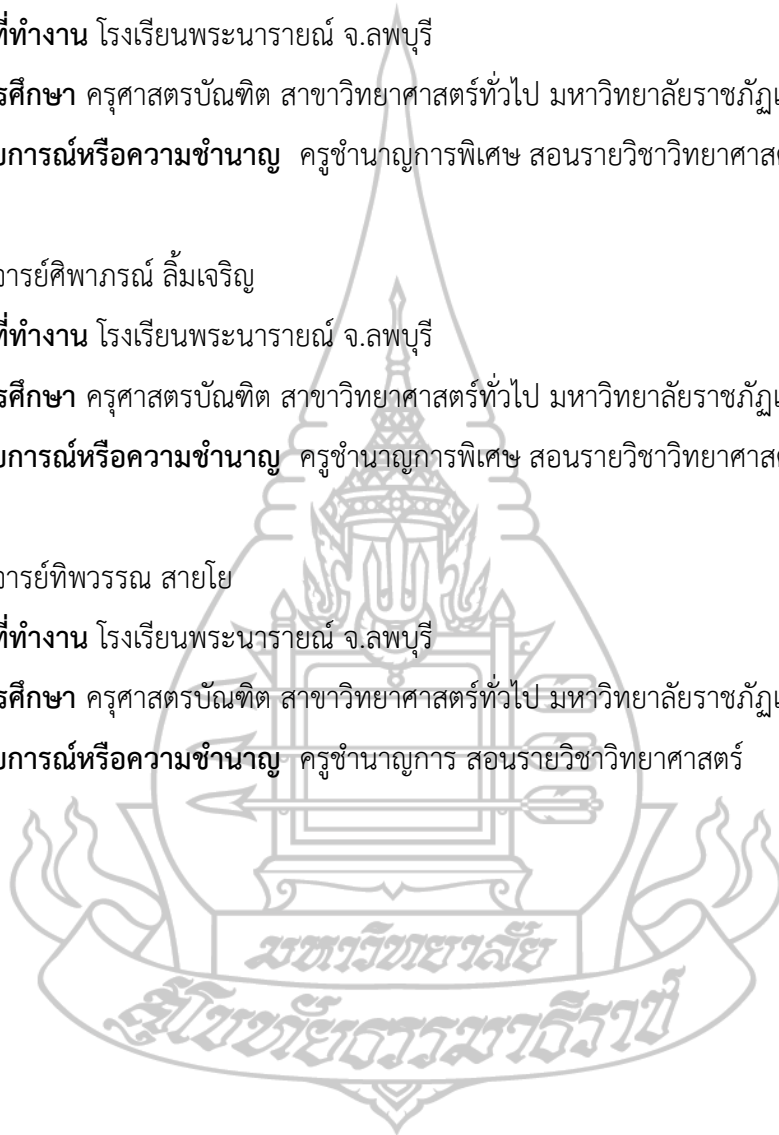


ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

1. ชื่อ อาจารย์อารีย์ จันทร  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนพระนารายณ์ จ.ลพบุรี  
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการพิเศษ สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์
2. ชื่อ อาจารย์ศิวาภรณ์ ลิ้มเจริญ  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนพระนารายณ์ จ.ลพบุรี  
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการพิเศษ สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์
3. ชื่อ อาจารย์ทิพวรรณ สายโย  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนพระนารายณ์ จ.ลพบุรี  
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ครูชำนาญการ สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์





**ภาคผนวก ข**

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E)  
ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

เวลา 20 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

เวลา 3 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด โดยเลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เลือดจะถูกลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้โดยการทำงานของหัวใจ ซึ่งทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปทั่วร่างกายโดยการบีบและคลายตัวเป็นจังหวะ เพื่อนำเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไปยังปอด เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจากปอดจะเข้าสู่หัวใจอีกครั้งก่อนสูบฉีดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

### 2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ตัวชี้วัด

ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง

### 3. สาระการเรียนรู้

3.1 ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

3.2 หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน

3.3 หลอดเลือด แบ่งเป็นหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมี

โครงสร้างต่างกัน 3.4 เลือด ประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือด เกล็ดเลือด และพลาสมา

3.5 การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียน และลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย



3.6 เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือด และลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

#### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 4.1 ระบุวิยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียนเลือดได้ (K)
- 4.2 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้ (K)
- 4.3 สร้างแบบจำลองการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้ (P)
- 4.4 สังเกตการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.5 จำแนกประเภทการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.6 ลงความเห็นจากข้อมูลการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.7 ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.8 มีความตั้งใจเรียน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร : การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- 5.2 ความสามารถในการคิด : มีการวางแผนการปฏิบัติงาน
- 5.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา : การจัดการกับข้อมูล การอภิปรายและการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- 5.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : มีการวางแผนการปฏิบัติงาน
- 5.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี : การจัดการกับข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ

#### 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 6.1 มีวินัย
- 6.2 ใฝ่เรียนรู้
- 6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 7. ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- 7.1 ด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ
- 7.2 ด้านการทำงาน การเรียนรู้ และการพึ่งตนเอง

## 8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 8.1 บันทึกผลการทดลอง กิจกรรม 3.2 หัวใจทำงานอย่างไร
- 8.2 ใบกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

## 9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 9.2 อุปกรณ์การทดลอง กิจกรรม 3.2 หัวใจทำงานอย่างไร
- 9.3 ห้องสมุด
- 9.4 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต <https://www.youtube.com/watch?v=fOMuh8d3n7w>
- 9.5 PowerPoint เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
- 9.6 ใบกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

## 10. กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Engagement and class presentation)

1. ครูนำวิดีโอเรื่อง การเดินทางภายในร่างกายของคุณ มาให้นักเรียนศึกษา
2. ครูสนทนากับนักเรียนโดยสุ่มนักเรียน 2-3 คน ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
  - หลังจากอาหารผ่านการย่อยที่ลำไส้เล็กจนมีขนาดเล็กที่สุดแล้ว อาหารเหล่านี้จะถูกส่งไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกายโดยอาศัยระบบใด (แนวคำตอบ ระบบหมุนเวียนเลือด)
  - ระบบดังกล่าวมีสิ่งใดทำหน้าที่ลำเลียงอาหารไปสู่เซลล์ (แนวคำตอบ เลือด)
3. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถาม เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ส่วนประกอบและการหมุนเวียนของเลือดในร่างกาย

### ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ประมาณ 4 - 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2-3 : 1 มีทั้งเพศชายและเพศหญิง และแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบชัดเจน
2. นักเรียนศึกษาส่วนประกอบและการหมุนเวียนของเลือดจากในหนังสือเรียน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า เลือดมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ 1. ส่วนที่เป็นของเหลว ประกอบด้วยน้ำเลือดหรือพลาสมา และ 2. ส่วนที่เป็นของแข็ง ประกอบด้วยเม็ดเลือดและเกล็ดเลือด อาหารที่ผ่านการย่อยจนมีขนาดเล็กลงแล้ว จะถูกลำเลียงโดยอาศัยระบบหมุนเวียนเลือด ซึ่งมีหัวใจทำ

หน้าที่สูบฉีดเลือดให้ไหลไปยังส่วนต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ซึ่งเราสามารถตรวจสอบการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้จากการสร้างแบบจำลองการทำงานของหัวใจ ในกิจกรรม 3.2 หัวใจทำงานอย่างไร

3. นักเรียนสังเกตทิศทางการไหลของน้ำสีในแบบจำลองการทำงานของหัวใจ แล้วบันทึกผลการทดลองเป็นแผนผังรูปภาพ

### ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. ครูสุ่มสมาชิกของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลและอภิปรายผลการทดลองที่ได้จากการทำกิจกรรม 3.2

2. นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองการทำงานของหัวใจ เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้ หัวใจของมนุษย์ประกอบด้วยห้องบน 2 ห้อง ห้องล่าง 2 ห้อง ซึ่งหัวใจห้องบนมีขนาดเล็กและผนังบางกว่าห้องล่าง และระหว่างหัวใจห้องบนกับหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกันป้องกันการไหลย้อนกลับของเลือด เมื่อใช้มือขวาบีบลูกบิบบ์เปรียบเสมือนการบีบตัวหัวใจเพื่อนำเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เข้าสู่หัวใจห้องบนขวาและผ่านไปยังห้องล่างขวาเพื่อส่งเลือดไปยังปอด โดยมีลิ้นกันระหว่างหัวใจทั้งสองห้อง เมื่อบีบลูกบิบบ์ที่มือซ้ายเปรียบเสมือนการบีบตัวของหัวใจและนำเลือดจากปอดกลับเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้ายและผ่านไปยังหัวใจห้องล่างซ้าย เพื่อส่งเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

### ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

1. ระหว่างการหมุนเวียนเลือดผ่านหัวใจจะมีเลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หมุนเวียนอยู่ในระบบหมุนเวียนเลือด

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม ศึกษาวิดีโอ เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส และบันทึกสิ่งที่ได้เพิ่มเติมลงในแผนผังรูปภาพผลการทดลองกิจกรรมที่ 3.2

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิดีโอ เรื่อง การแลกเปลี่ยนแก๊ส เพื่อให้ได้ข้อสรุป ดังนี้ เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือด และลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

### ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

1. นักเรียนตรวจสอบความรู้ของตนเองกับเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับความรู้หรือเนื้อหาที่เรียน เพื่อนในกลุ่มช่วยกันอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเพื่อให้เข้าใจตรงกัน

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัด (ต่างคนคนต่างทำห้ามปรึกษากัน) โดยครูเน้นให้นักเรียนทราบว่า ผลงานของนักเรียนเป็นผลงานของกลุ่ม

3. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยคำตอบ และตรวจคำตอบ โดยนำผลคะแนนของแต่ละคน รวมถึงคะแนนการพัฒนามารวมกันภายในกลุ่มแล้วหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้เป็นคะแนนของกลุ่ม ตัดประกาศให้นักเรียนรู้คะแนนของกลุ่ม (ป้ายคะแนนของสมาชิกแต่ละกลุ่มโดยมีคะแนนพัฒนาการ ของนักเรียนแต่ละคน และคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม) ครูชมเชยหรือให้รางวัลนักเรียนที่มีการพัฒนา ดีขึ้นทำให้กลุ่มมีการพัฒนาที่ดีขึ้นและชมเชยหรือให้รางวัลสำหรับกลุ่มของนักเรียนที่มีคะแนนสูงสุด

4. นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันคิดว่าเหตุผลใดที่ทำให้เรียนเรื่องนี้เข้าใจประสบความสำเร็จทำ คะแนนได้ดีหรือปัญหาอุปสรรคที่ทำให้เรียนไม่เข้าใจและนักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการเรียนเรื่องนี้

## 11. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์การประเมิน
<b>1. ด้านความรู้</b> - ระบุอวัยวะที่เกี่ยวข้อง ในระบบหมุนเวียนเลือด ได้ (K) - อธิบายการทำงานของ ระบบหมุนเวียนเลือดได้ (K)	- แบบประเมิน แบบจำลอง - ใบกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด	- ตรวจแบบจำลอง - ตรวจใบกิจกรรม	15-16 ดีมาก 12-14 ดี 9-11 พอใช้ ต่ำกว่า 8 ปรับปรุง - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
<b>2. ด้านทักษะ กระบวนการ</b> - สร้างแบบจำลองการทำงาน ของระบบ หมุนเวียนเลือดได้ (P) - สังเกตการทำงานของ ระบบหมุนเวียนเลือดโดย ใช้แบบจำลองได้ (P) - จำแนกประเภทการทำงาน ของระบบ	- แบบสังเกต พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม - แบบประเมิน แบบจำลอง	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ตรวจแบบจำลอง	14 - 15 ดีมาก 11 - 13 ดี 8 - 10 พอใช้ ต่ำกว่า 8 ปรับปรุง

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์การประเมิน
หมุนเวียนเลือดโดยใช้ แบบจำลองได้ (P) - ลงความเห็นจากข้อมูล การทำงานของระบบ หมุนเวียนเลือดโดยใช้ แบบจำลองได้ (P) - ตีความหมายข้อมูลและ ลงข้อสรุปการทำงานของ ระบบหมุนเวียนเลือดโดย ใช้แบบจำลองได้ (P)			
<b>3. คุณลักษณะอันพึง            ประสงค์</b> - มีความตั้งใจเรียน และ สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้ (A)	- แบบสังเกต คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	- การสังเกตตาม คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	51 - 60 ดีมาก 41 - 50 ดี 30 - 40 พอใช้ ต่ำกว่า 30 ปรับปรุง



บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

1. ผลการจัดการเรียนรู้

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

2. ปัญหา/อุปสรรค

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

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(.....)

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....  
.....

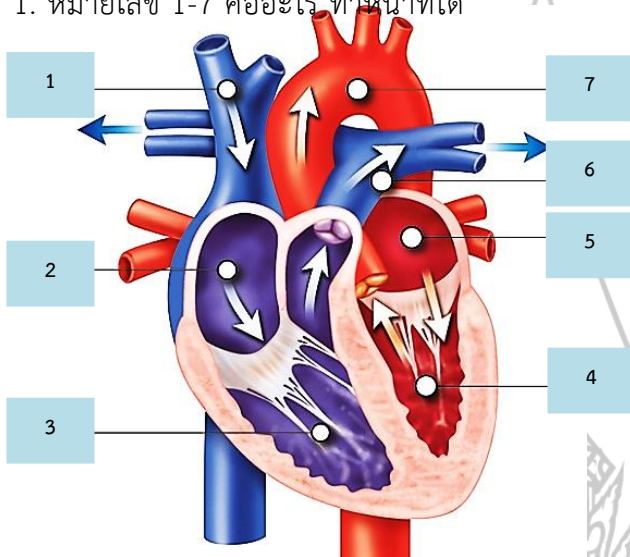
ลงชื่อ.....  
(.....)

ใบงานที่ 3.1

เรื่อง หัวใจและหลอดเลือด

คำชี้แจง : ตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. หมายเลข 1-7 คืออะไร ทำหน้าที่ใด



หมายเลข 1 คือ.....  
หน้าที่.....

หมายเลข 2 คือ.....  
หน้าที่.....

หมายเลข 3 คือ.....  
หน้าที่.....

หมายเลข 4 คือ.....  
หน้าที่.....

หมายเลข 5 คือ.....  
หน้าที่.....

หมายเลข 6 คือ.....  
หน้าที่.....

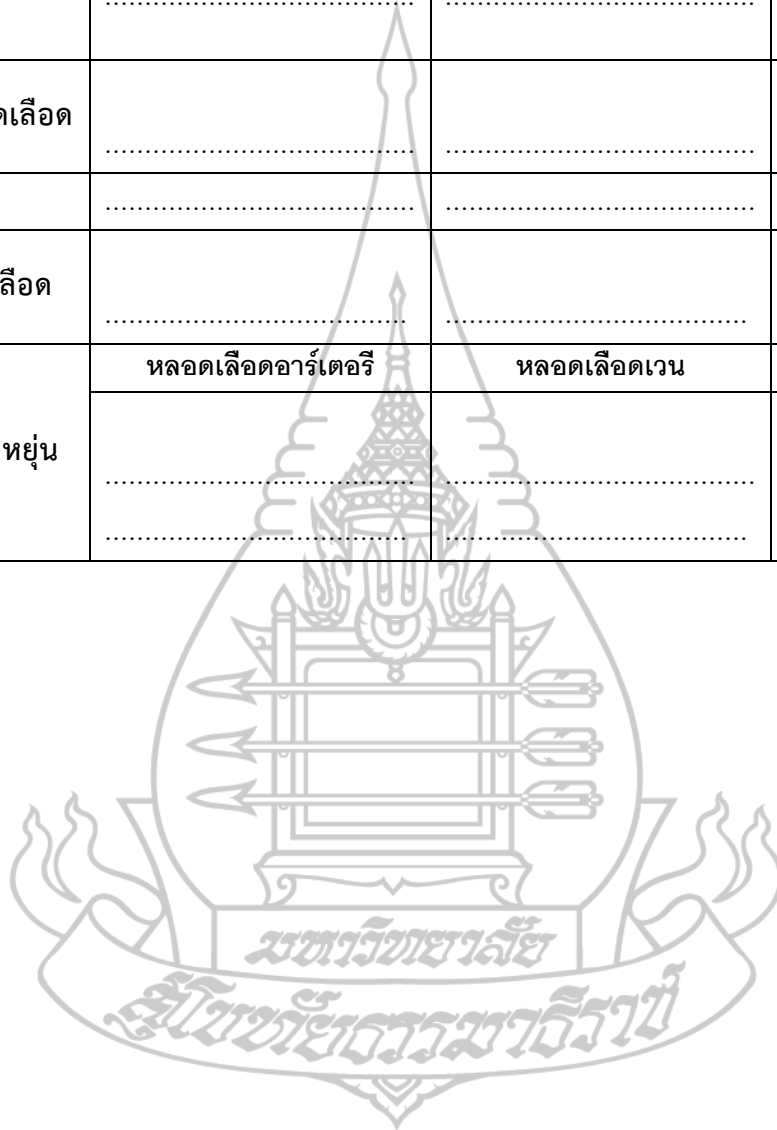
หมายเลข 7 คือ.....  
หน้าที่.....





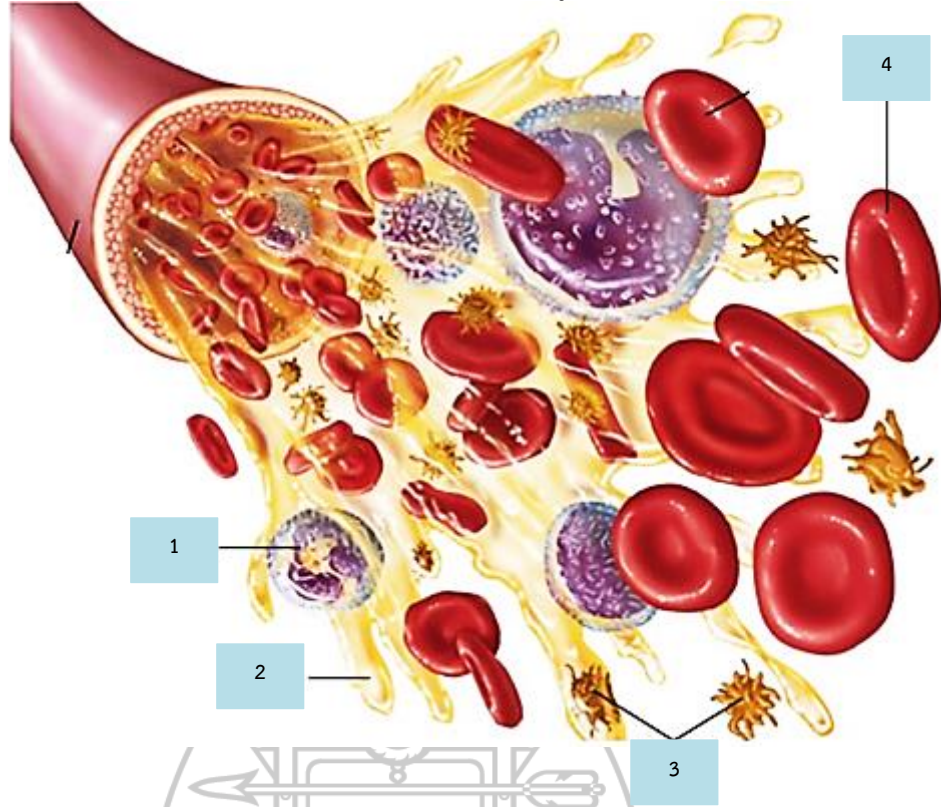
## 2. เปรียบเทียบความแตกต่างของหลอดเลือดแดง หลอดเลือดดำ และหลอดเลือดฝอย

หน้าที่	หลอดเลือดอาร์เทอรี	หลอดเลือดเวน	หลอดเลือดฝอย
	..... .....	..... .....	..... .....
ผนังหลอดเลือด	.....	.....	.....
ลิ้น	.....	.....	.....
แรงดันเลือด	.....	.....	.....
ความยืดหยุ่น	หลอดเลือดอาร์เทอรี	หลอดเลือดเวน	หลอดเลือดฝอย
	..... .....	..... .....	..... .....



### เรื่อง เลือด

3. อธิบายลักษณะและหน้าที่ของส่วนประกอบของเลือดให้ถูกต้อง



หมายเลข 1 คือ.....  
ลักษณะ.....  
.....  
.....  
หน้าที่ .....

หมายเลข 2 คือ.....  
ลักษณะ.....  
.....  
.....  
หน้าที่ .....

หมายเลข 3 คือ.....  
ลักษณะ.....  
.....  
.....  
หน้าที่ .....

หมายเลข 4 คือ.....  
ลักษณะ.....  
.....  
.....  
หน้าที่ .....

### แบบประเมินแบบจำลอง

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนประเมินแบบจำลองของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ความคิดสร้างสรรค์				
4	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์				
รวม					

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การประเมินรายงาน

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์	แบบจำลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	แบบจำลองสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	แบบจำลองสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	แบบจำลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของแบบจำลองถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของแบบจำลองถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของแบบจำลองถูกต้องบางประเด็น	เนื้อหาสาระของแบบจำลองไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความแปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจ และไม่แสดงถึงความคิดแปลกใหม่

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
4. การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ง่าย และมีราคาถูก	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม และมีราคาถูก	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม แต่มีราคาแพง	เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม และมีราคาแพง

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
15-16	ดีมาก
12-14	ดี
9-11	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง



แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดงความ ความคิดเห็น			การยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความสนใจ			การมีส่วนร่วมในการ ปรับปรุง			รวม 15 คะแนน		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

**เกณฑ์การให้คะแนน**

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

**เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 15	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

### แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงใน  
ช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักษาดี ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองดอง และเป็นประโยชน์ ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัด ขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มี ความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื้อฟังคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีการเก็บออมเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและ โรงเรียน			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

## เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ

ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง

ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง

ให้ 1 คะแนน

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
51 - 60	ดีมาก
41 - 50	ดี
30 - 40	พอใช้
ต่ำกว่า 30	ปรับปรุง







**ภาคผนวก ค**

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

เวลา 20 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

เวลา 3 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด โดยเลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เลือดจะถูกลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้โดยการทำงานของหัวใจ ซึ่งทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปทั่วร่างกายโดยการบีบและคลายตัวเป็นจังหวะ เพื่อนำเลือดที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไปยังปอด เกิดการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจากปอดจะเข้าสู่หัวใจอีกครั้งก่อนสูบฉีดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย

### 2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของ โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ตัวชี้วัด

ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง

### 3. สาระการเรียนรู้

3.1 ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

3.2 หัวใจของมนุษย์แบ่งเป็น 4 ห้อง ได้แก่ หัวใจห้องบน 2 ห้อง และห้องล่าง 2 ห้อง ระหว่างหัวใจห้องบนและหัวใจห้องล่างมีลิ้นหัวใจกัน

3.3 หลอดเลือด แบ่งเป็นหลอดเลือดอาร์เทอร์รี่ หลอดเลือดเวน หลอดเลือดฝอย ซึ่งมีโครงสร้างต่างกัน

3.4 เลือด ประกอบด้วยเซลล์เม็ดเลือด เพลตเลต และพลาสมา

3.5 การบีบและคลายตัวของหัวใจทำให้เลือดหมุนเวียน และลำเลียงสารอาหาร แก๊ส ของเสีย และสารอื่น ๆ ไปยังอวัยวะและเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย

3.6 เลือดที่มีปริมาณแก๊สออกซิเจนสูงจะออกจากหัวใจไปยังเซลล์ต่าง ๆ ทั่วร่างกาย ขณะเดียวกันแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์จะแพร่เข้าสู่เลือด และลำเลียงกลับเข้าสู่หัวใจและถูกส่งไปแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด

#### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 4.1 ระบุวิยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียนเลือดได้ (K)
- 4.2 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้ (K)
- 4.3 สร้างแบบจำลองการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้ (P)
- 4.4 สังเกตการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.5 จำแนกประเภทการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.6 ลงความเห็นจากข้อมูลการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.7 ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)
- 4.8 มีความตั้งใจเรียน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

#### 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร : การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- 5.2 ความสามารถในการคิด : มีการวางแผนการปฏิบัติงาน
- 5.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา : การจัดการกระทำกับข้อมูล การอภิปรายและการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- 5.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต : มีการวางแผนการปฏิบัติงาน
- 5.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี : การจัดการกระทำกับข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ

#### 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 6.1 มีวินัย
- 6.2 ใฝ่เรียนรู้
- 6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

## 7. ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

- 7.1 ด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ
- 7.2 ด้านการทำงาน การเรียนรู้ และการพึ่งตนเอง

## 8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 8.1 ผังมโนทัศน์สรุปเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือด
- 8.2 ใบกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

## 9. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

- 9.1 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 9.2 ห้องสมุด
- 9.3 ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต <https://www.youtube.com/watch?v=fOMuh8d3n7w>
- 9.4 PowerPoint เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด
- 9.5 ใบกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

## 10. กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

#### 1. ครูถามนักเรียน

#### คำถาม

- ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วยอะไรบ้าง (หัวใจ หลอดเลือด และเลือด)
- ระบบหมุนเวียนเลือดมีกลไกอย่างไร (เลือดจากทั่วร่างกายจะผ่านหัวใจไปยังปอดเพื่อ

แลกเปลี่ยนแก๊ส และจากปอดไปยังหัวใจเพื่อสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย)

- หัวใจมีส่วนประกอบอะไรบ้าง (หัวใจมีห้อง 4 ห้อง ลิ้นหัวใจ หลอดเลือดจากร่างกาย และ หลอดเลือดไปยังปอด)

2. ครูให้นักเรียนศึกษากิจกรรม 3.2 หัวใจทำงานอย่างไร โดยอ่านจุดประสงค์และวิธีดำเนินกิจกรรม และตรวจสอบความเข้าใจจากการอ่านโดยใช้คำถามดังต่อไปนี้

- กิจกรรมนี้เรียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร (เรื่องการทำงานของหัวใจจากแบบจำลอง)
- กิจกรรมนี้มีจุดประสงค์อะไร (สังเกตและอธิบายการทำงานของหัวใจโดยใช้แบบจำลอง)
- วิธีดำเนินกิจกรรมมีขั้นตอนโดยสรุปอย่างไร (สร้างแบบจำลองการทำงานของหัวใจ สังเกต

ทิศทางการไหลของน้ำสีและเปรียบเทียบส่วนของแบบจำลองกับอวัยวะต่าง ๆ ของระบบหมุนเวียนเลือด) ครูควรบันทึกขั้นตอนการทำกิจกรรมโดยสรุปบนกระดาน

- ข้อควรระวังในการทำกิจกรรมมีอะไรบ้าง (ระวังไม่ให้น้ำสีล้นออกนอกภาชนะขณะใช้มือบีบลูกบีบ ระวังไม่ให้น้ำสีเปื้อนเสื้อผ้า)

- นักเรียนต้องสังเกตหรือรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง (สังเกตทิศทางการไหลของน้ำสี)

### ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

- ขณะที่แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูควรเดินสังเกตการทำกิจกรรมในแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำแก่นักเรียนมีข้อสงสัยในประเด็นต่าง ๆ เช่น การจัดชุดอุปกรณ์ การใช้มือบีบลูกบีบซึ่งต้องบีบพร้อม ๆ กัน การควบคุมให้ระดับน้ำสีในภาชนะทั้งสองใบเท่ากันเพื่อไม่ให้ล้นออกนอกภาชนะ ซึ่งครูควรรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยต่าง ๆ จากการทำกิจกรรมของนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังการทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม ตอบคำถามท้ายกิจกรรม และร่วมกันสรุปผลของกิจกรรมโดยใช้คำถามท้ายกิจกรรมเป็นแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่าแบบจำลองการทำงานของหัวใจมีลักษณะการทำงานคล้ายกับการทำงานของหัวใจมนุษย์ คือ เมื่อหัวใจบีบตัวจะมีการส่งเลือดจากหัวใจห้องล่างซ้ายไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และเลือดจากหัวใจห้องล่างขวาจะถูกส่งไปยังปอด เมื่อหัวใจคลายตัว หัวใจห้องบนขวาจะรับเลือดจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ขณะเดียวกันเลือดจากปอดก็จะไหลเข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัดบางอย่างที่แบบจำลองแตกต่างจากหัวใจมนุษย์ เช่น ตำแหน่งของห้องหัวใจ การบีบตัวของหัวใจแต่ละห้อง ความสามารถในการหดและขยายตัวของหลอดเลือด

2. ครูให้นักเรียนทำผังมโนทัศน์สรุปเกี่ยวกับระบบหมุนเวียนเลือดเพื่อส่งในชั่วโมงถัดไป

## 11. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์การประเมิน
<b>1. ด้านความรู้</b> - ระบุอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหมุนเวียนเลือดได้ (K) - อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้ (K)	- แบบประเมินแบบจำลอง - ใบกิจกรรม เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด	- ตรวจสอบแบบจำลอง - ตรวจสอบใบกิจกรรม	15-16 ดีมาก 12-14 ดี 9-11 พอใช้ ต่ำกว่า 8 ปรับปรุง - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
<b>2. ด้านทักษะกระบวนการ</b> - สร้างแบบจำลองการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดได้ (P)	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	14 - 15 ดีมาก 11 - 13 ดี 8 - 10 พอใช้ ต่ำกว่า 8 ปรับปรุง

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์การประเมิน
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)</li> <li>- จำแนกประเภทการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)</li> <li>- ลงความเห็นจากข้อมูลการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)</li> <li>- ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลองได้ (P)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบประเมินแบบจำลอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบแบบจำลอง</li> </ul>	
<p><b>3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความตั้งใจเรียน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสังเกตตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>51 - 60 ดีมาก</li> <li>41 - 50 ดี</li> <li>30 - 40 พอใช้</li> <li>ต่ำกว่า 30 ปรับปรุง</li> </ul>



บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

1. ผลการจัดการเรียนรู้

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

2. ปัญหา/อุปสรรค

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

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(.....)

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)



### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล ของนักเรียน	การแสดงความ ความคิดเห็น			การยอมรับฟัง คนอื่น			การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย			ความมีน้ำใจ			การมีส่วนร่วมในการ ปรับปรุง			รวม 15 คะแนน	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

#### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 15	ดีมาก
11 - 13	ดี
8 - 10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

### แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงใน  
ช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะ อันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	1.1 ยืนตรงเคารพธงชาติ และร้องเพลงชาติได้			
	1.2 เข้าร่วมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี ประองตอง และเป็นประโยชน์ ต่อโรงเรียน			
	1.3 เข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาที่ตนนับถือ ปฏิบัติตามหลักศาสนา			
	1.4 เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับสถาบันพระมหากษัตริย์ตามที่โรงเรียนจัด ขึ้น			
2. ซื่อสัตย์ สุจริต	2.1 ให้ข้อมูลที่ถูกต้อง และเป็นจริง			
	2.2 ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง			
3. มีวินัย รับผิดชอบ	3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว มี ความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน			
4. ใฝ่เรียนรู้	4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	4.2 รู้จักจัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	4.3 เชื้อฟังคำสั่งสอนของบิดา - มารดา โดยไม่โต้แย้ง			
	4.4 ตั้งใจเรียน			
5. อยู่อย่างพอเพียง	5.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	5.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
	5.3 ใช้จ่ายอย่างประหยัดและมีระเบียบการเงิน			
6. มุ่งมั่นในการทำงาน	6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
7. รักความเป็นไทย	7.1 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย			
	7.2 เห็นคุณค่าและปฏิบัติตามวัฒนธรรมไทย			
8. มีจิตสาธารณะ	8.1 รู้จักช่วยพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูทำงาน			
	8.2 รู้จักการดูแลรักษาทรัพย์สินสมบัติและสิ่งแวดล้อมของห้องเรียนและ โรงเรียน			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

## เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ

ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง

ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง

ให้ 1 คะแนน

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
51 - 60	ดีมาก
41 - 50	ดี
30 - 40	พอใช้
ต่ำกว่า 30	ปรับปรุง





**ภาคผนวก ง**

ตารางการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (Test Blueprint)

ตารางการสร้างข้อสอบ (Test Blueprint)

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้น ม. 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ รูปแบบข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 1 คำตอบ

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม (ข้อ)
1 วิทยา ศาสตร์ ชีว ภาพ	ว 1.2 เข้าใจสมบัติของ สิ่งมีชีวิต หน่วย พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของ สัตว์และมนุษย์ที่ ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของ พืชที่ทำงานสัมพันธ์ กัน รวมทั้งนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์	ม.2/1	ระบบอวัยวะและ บรรยายหน้าที่ของ อวัยวะที่เกี่ยวข้อง ข้องในระบบหายใจ	2				2
		ม.2/2	อธิบายกลไกการ หายใจเข้าและ ออก โดยใช้ แบบจำลอง รวมทั้ง อธิบายกระบวนการ แลกเปลี่ยนแก๊ส		3		1	4
		ม.2/3	ตระหนักถึง ความสำคัญของระบบ หายใจโดยการบอก แนวทางในการดูแล รักษาอวัยวะในระบบ				1	1

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม (ข้อ)
			หายใจให้ทำงานเป็นปกติ					
		ม.2/4	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต	2				2
		ม.2/5	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ				1	1
		ม.2/6	บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือดและเลือด	1				1
		ม.2/7	อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง		3			3
		ม.2/8	ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะปกติและหลังทำกิจกรรม			2		2
		ม.2/9	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบ				1	1

สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม (ข้อ)
			หมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ					
		ม.2/10	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย		1			1
		ม.2/11	ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาทโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกัน การกระทบกระเทือน และอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง				1	1
		ม.2/12	ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงโดยใช้แบบจำลอง	3				3
		ม.2/13	อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและ	2				2



สาระ	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	รายละเอียดตัวชี้วัด	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม (ข้อ)
			เพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย เมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว					
		ม.2/14	ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกาย และจิตใจของตนเอง ในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง				1	1
		ม.2/15	อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไข่โกต จนคลอดเป็นทารก	2		1		3
		ม.2/16	เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด				1	1
		ม.2/17	ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติดนให้เหมาะสม				1	1
<b>รวมจำนวนข้อ</b>				<b>12</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>20</b>



**ภาคผนวก จ**

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์

ว 1.2 ม.2/1 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องในระบบหายใจ

1. ทางเดินของลมหายใจเข้าสู่ปอดของคน มีลำดับที่ถูกต้องตามข้อใด (ความรู้-ความจำ)

ก. ท่อลม → ถุงลม → ขั้วปอด → หลอดลม

ข. ท่อลม → หลอดลม → ปอด → ถุงลม

ค. กล่องเสียง → หลอดลม → กะบังลม → ถุงลม

ง. เยื่อหุ้มปอด → กะบังลม → หลอดลม → ถุงลม

2. ส่วนใดของปอดที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซได้ (ความรู้-ความจำ)

ก. หลอดลม

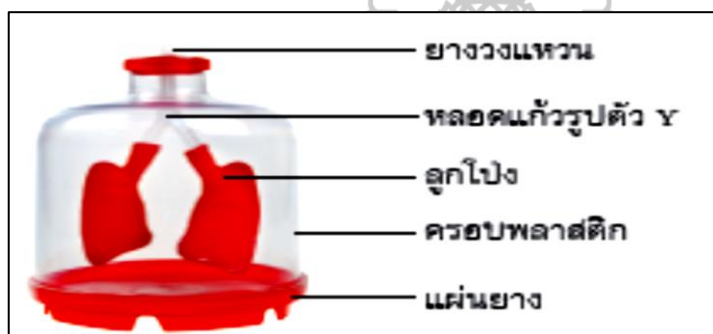
ข. ขั้วปอด

ค. ถุงลม

ง. ท่อลม

ว 1.2 ม.2/2 อธิบายกลไกการหายใจเข้าและออกโดยใช้แบบจำลองรวมทั้งอธิบายกระบวนการแลกเปลี่ยนแก๊ส

ภาพแบบจำลองปอด ใช้ตอบคำถามข้อ 3 - 5



3. แผ่นยางเปรียบเหมือนอะไรในร่างกายของเรา (ความเข้าใจ)

ก. กระบังลม

ข. ปอด

ค. กระดูกซี่โครง

ง. หลอดลม

4. เมื่อดึงแผ่นยางลงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงกับลูกโป่งอย่างไร (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

ก. ลูกโป่งหดตัว

ข. ลูกโป่งหลุดออกจากหลอด

ค. ลูกโป่งพองตัว

ง. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

5. เมื่อดึงแผ่นยางลงเปรียบเทียบได้กับการหายใจอย่างไร (ความเข้าใจ)

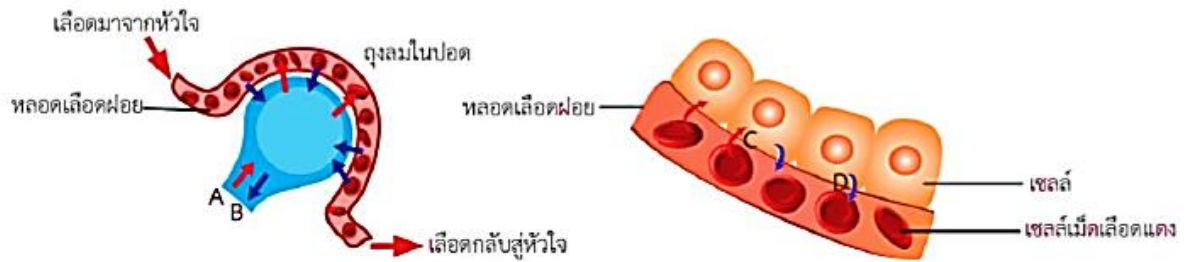
ก. เปรียบได้กับการหายใจเข้า

ข. เปรียบได้กับการหายใจออก

ค. เปรียบได้กับการหายใจเข้าและออก

ง. ไม่มีข้อถูก

6. จากภาพ ลูกศร A B C และ D หมายถึงอะไร (ความเข้าใจ)



ก. A หมายถึง แก๊สออกซิเจน ,B หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ,C หมายถึง แก๊สออกซิเจน , D หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ข. A หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ,B หมายถึง แก๊สออกซิเจน ,C หมายถึง แก๊สออกซิเจน , D หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ค. A หมายถึง แก๊สออกซิเจน ,B หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ,C หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ,D หมายถึง แก๊สออกซิเจน

ง. A หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ,B หมายถึง แก๊สออกซิเจน ,C หมายถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ,D หมายถึง แก๊สออกซิเจน

ว 1.2 ม.2/3 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหายใจโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจให้ทำงานเป็นปกติ

7. การสูบบุหรี่ส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจอย่างไร (การนำความรู้ไปใช้)

ก. ทำให้โรคถุงลมโป่งพอง

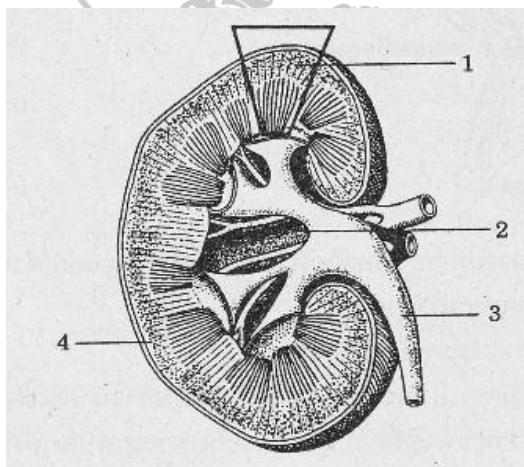
ข. ทำให้ผนังหลอดเลือดหนาและตีบ

ค. เนื้อเยื่อบริเวณถุงลมถูกทำลาย

ง. ถูกต้องทุกข้อ

ว 1.2 ม.2/4 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต

8. อวัยวะที่กรองของเสียออกจากไต คือ หมายเลขใด (ความรู้-ความจำ)



ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

9. ส่วนใดของหน่วยไต ทำหน้าที่ดูดสารมีประโยชน์กลับคืน (ความรู้-ความจำ)

- ก. โกลเมอรูลัส      **ข. ท่อของหน่วยไต**      ค. โบท์แมนแคปซูล      ง. ทั้ง ก, ข และ ค

ว 1.2 ม.2/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบขับถ่ายในการกำจัดของเสียทางไต โดยการบอกแนวทางในการปฏิบัติตนที่ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ

10. ข้อใดกล่าวถึงโรคนี้ว่าได้ถูกต้อง (การนำความรู้ไปใช้)

- ก. โรคนี้เกิดจากระบบขับถ่ายโดยการกำจัดของเสียทางไตทำงานบกพร่อง  
 ข. ผู้ที่ป่วยเป็นโรคนี้ควรหลีกเลี่ยงอาหารรสจัด โดยเฉพาะรสเค็มและรสเผ็ด  
 ค. ผู้ที่ป่วยเป็นโรคนี้ควรหลีกเลี่ยงอาหารประเภทโปรตีนมากเกินไป เพราะเป็นตัวเร่งให้เกิด

ของเสียในกระบวนการกรองของหน่วยไต

- ง. ถูกทุกข้อ**

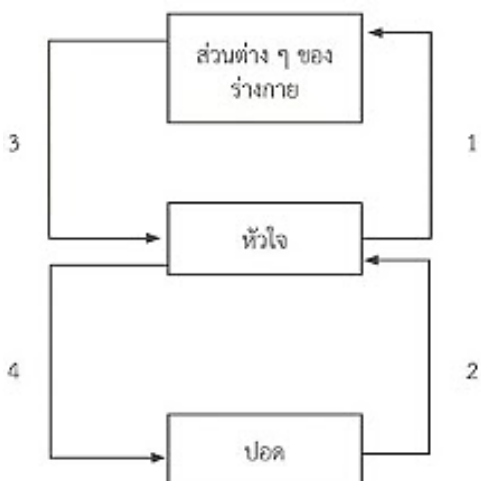
ว 1.2 ม.2/6 บรรยายโครงสร้างและหน้าที่ของหัวใจ หลอดเลือด และเลือด

11. อวัยวะใดที่ช่วยทำให้การไหลเวียนของเลือดในร่างกายไหลไปในทิศทางเดียว (ความรู้-ความจำ)

- ก. หัวใจ      **ข. ลิ้นหัวใจ**  
 ค. ปอด      ง. หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ

ว 1.2 ม.2/7 อธิบายการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดโดยใช้แบบจำลอง

12. จากแผนภาพการหมุนเวียนเลือดในมนุษย์ลูกศรหมายเลขใดมีปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูง และแก๊สออกซิเจนต่ำ (ความเข้าใจ)



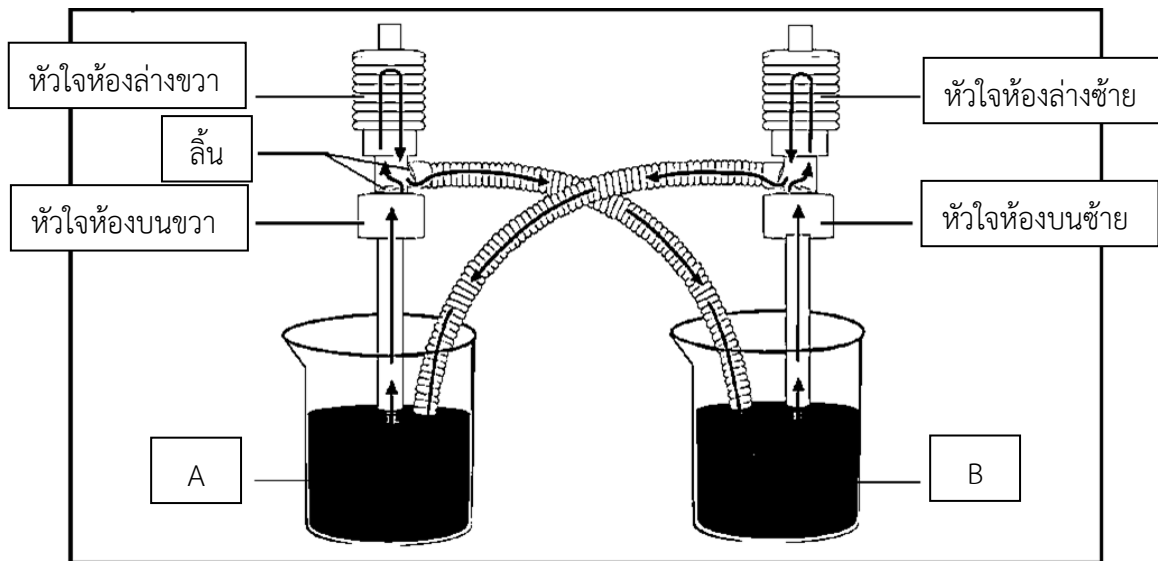
- ก. 1 และ 2

- ข. 2 และ 4

- ค. 3 และ 4**

- ง. 1 และ 3

ใช้ภาพแบบจำลองการทำงานของหัวใจ ตอบคำถามข้อ 13-14



13. จากภาพแบบจำลองการทำงานของหัวใจ A B หมายถึงส่วนใดของร่างกาย (ความเข้าใจ)

- ก. A หมายถึง ปอด และ B หมายถึง ร่างกาย
- ข. A หมายถึง ร่างกาย และ B หมายถึง ปอด
- ค. A และ B หมายถึง ปอด
- ง. A และ B หมายถึง ร่างกาย

14. จากภาพแบบจำลองการทำงานของหัวใจ มีสิ่งที่แตกต่างกันจากการทำงานของหัวใจมนุษย์อย่างไร (ความเข้าใจ)

- ก. ห้องของหัวใจในแบบจำลองสลับบน ล่างกับของจริง
- ข. ส่วนของแบบจำลองหัวใจห้องบนไม่สามารถบีบตัวได้ บีบได้เฉพาะหัวใจห้องล่าง
- ค. ท่อน้ำพลาสติกที่เป็นตัวแทนของหลอดเลือดนั้นแข็ง ไม่สามารถหดและขยายตัวได้

เหมือนกับหลอดเลือดของมนุษย์

- ง. ถูกทุกข้อ

ว 1.2 ม.2/8 ออกแบบการทดลองและทดลองในการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะปกติ และหลังทำกิจกรรม

15. นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองนับจำนวนครั้งของชีพจรขณะนั่งนิ่ง ๆ เป็นเวลา 1 นาที ถ้านักเรียนเป็นคนปกติ ความดันเลือดของนักเรียนควรมีค่าเท่าใด (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

- ก. 60/90 มิลลิเมตรของปรอท
- ข. 90/120 มิลลิเมตรของปรอท
- ค. 120/80 มิลลิเมตรของปรอท
- ง. 120/100 มิลลิเมตรของปรอท

16. นักเรียนคนหนึ่งทำการทดลองนับจำนวนครั้งของชีพจรเพื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักกับหลังทำกิจกรรมต่าง ๆ ตัวแปรต้นในการทดลองนี้คือข้อใด (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

ก. ชนิดของกิจกรรม

ข. อัตราการเต้นของหัวใจ

ค. ผู้ทดลอง

ง. ระยะเวลาที่ใช้ทำกิจกรรม

ว 1.2 ม.2/9 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบหมุนเวียนเลือด โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดให้ทำงานเป็นปกติ

17. นักเรียนจะปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดโรคความดันเลือดสูง (การนำความรู้ไปใช้)

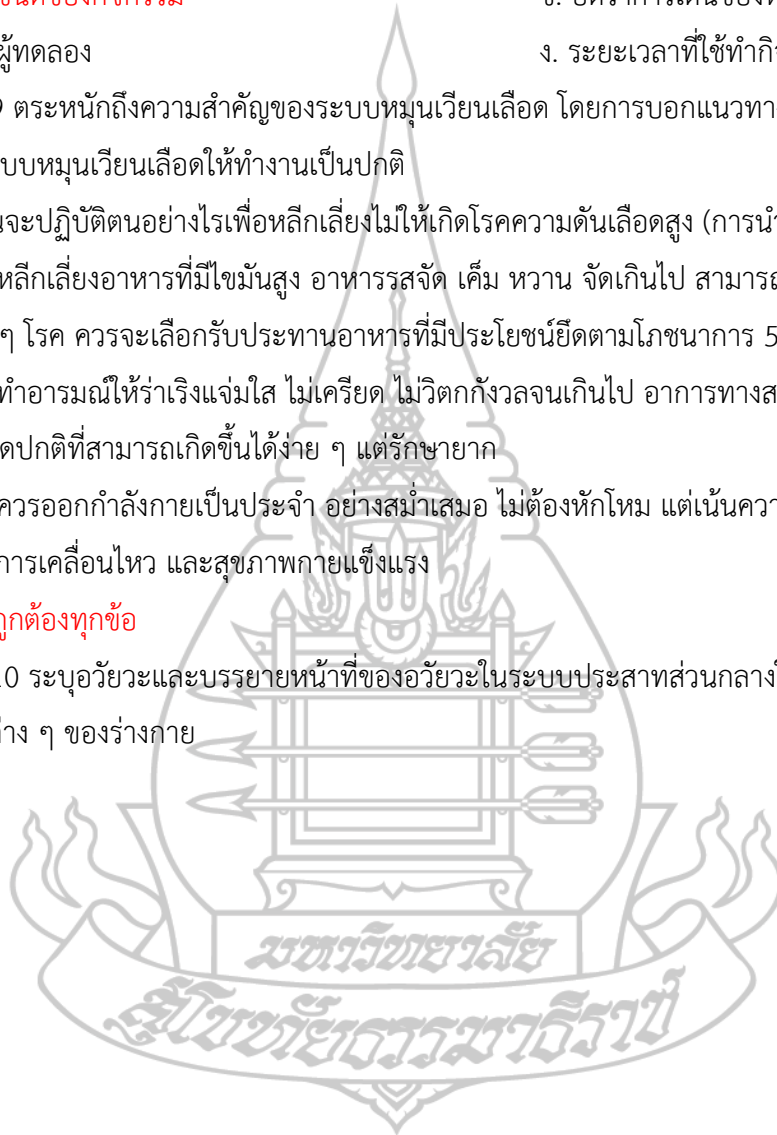
ก. หลีกเลี่ยงอาหารที่มีไขมันสูง อาหารรสจัด เค็ม หวาน จัดเก็บไป สามารถเป็นสาเหตุของโรคได้หลายๆ โรค ควรจะเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ยึดตามโภชนาการ 5 หมู่

ข. ทำอารมณ์ให้ร่าเริงแจ่มใส ไม่เครียด ไม่วิตกกังวลจนเกินไป อาการทางสมองเป็นต้นเหตุของความผิดปกติที่สามารถเกิดขึ้นได้ง่าย ๆ แต่รักษายาก

ค. ควรออกกำลังกายเป็นประจำ อย่างสม่ำเสมอ ไม่ต้องหักโหม แต่เน้นความต่อเนื่องเพื่อให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว และสุขภาพกายแข็งแรง

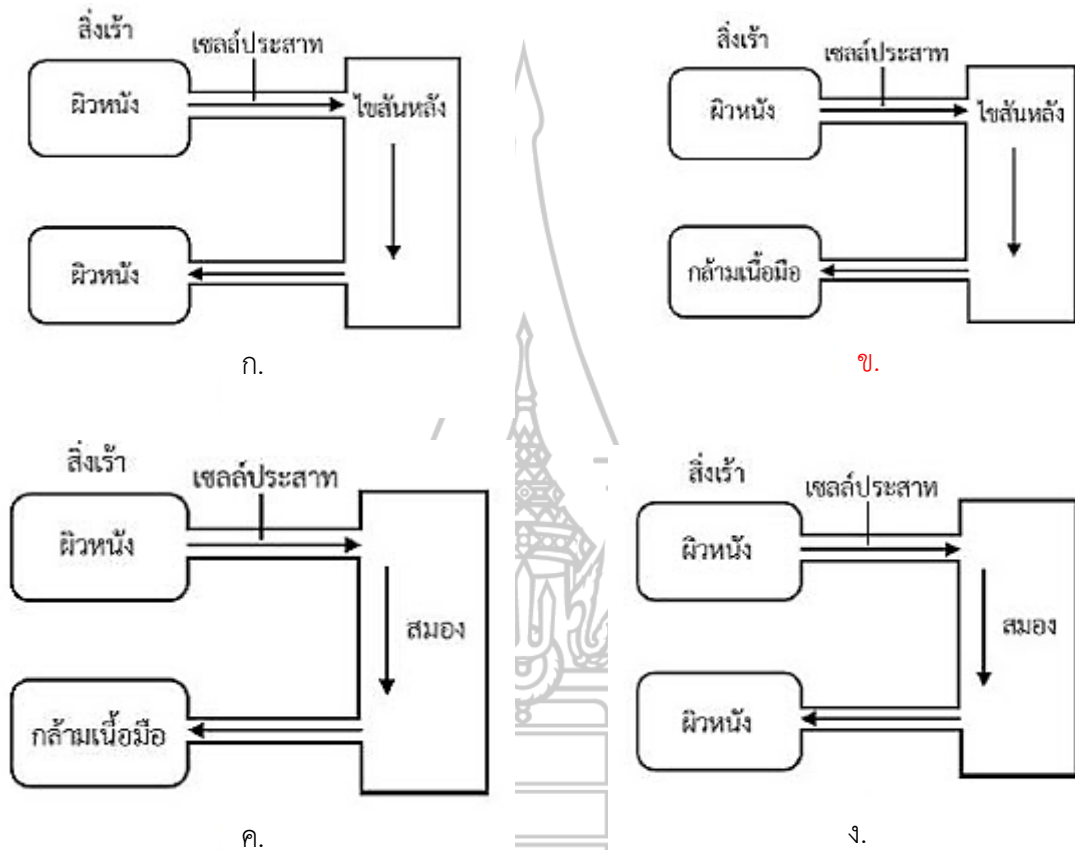
ง. ถูกต้องทุกข้อ

ว 1.2 ม.2/10 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบประสาทส่วนกลางในการควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย





18. เมื่อมือของคนสัมผัสกับวัตถุร้อน คนจะแสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยการกระตุกมือออกทันที แผนภาพใด อธิบายถึงปฏิกิริยาการตอบสนองของระบบประสาทได้ถูกต้อง (ลูกศร หมายถึง ทิศทางของกระแสประสาทที่เดินทางผ่านเซลล์ประสาท) (ความเข้าใจ)



ว 1.2 ม.2/11 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบประสาท โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษา รวมถึงการป้องกันการกระทบกระเทือนและอันตรายต่อสมองและไขสันหลัง

19. ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ที่ไม่สวมหมวกกันน็อค ถ้าศีรษะกระแทกกับพื้นถนน สมองส่วนซีรีบेलลัม ได้รับการกระทบกระเทือน จะส่งผลกระทบต่อผู้ขับขี่อย่างไร (การนำความรู้ไปใช้)

ก. จะส่งผลต่อการย่อยอาหาร

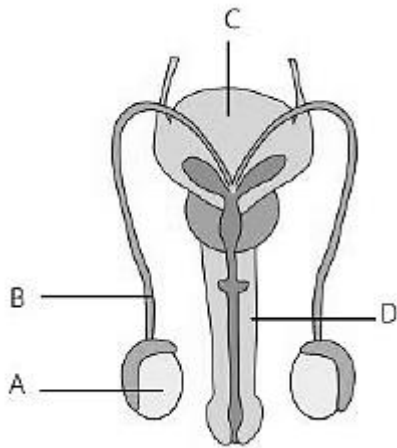
ข. จะส่งผลต่อการหายใจ

ค. จะส่งผลต่อการเดิน

ง. จะส่งผลต่อการมองเห็น

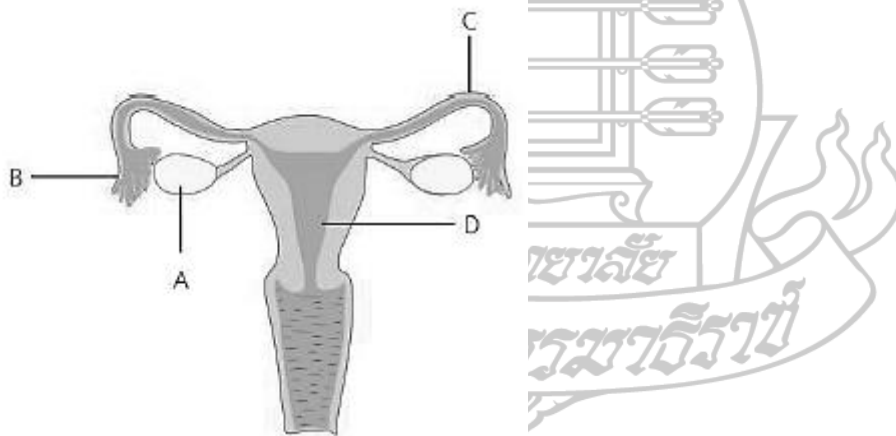
ว 1.2 ม.2/12 ระบุอวัยวะและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิง โดยใช้แบบจำลอง

20. ตำแหน่ง A คืออวัยวะใด และมีหน้าที่สำคัญอย่างไร (ความรู้ – ความจำ)



- ก. A คือ ต่อมลูกหมาก มีหน้าที่ หลั่งสารที่มีสมบัติเป็นเบส  
 ข. A คือ องคชาติ มีหน้าที่ เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ภายนอกร่างกาย  
 ค. A คือ ต่อมคาเวนเดอร์ มีหน้าที่ สร้างสารหล่อลื่น  
 ง. A คือ อัณฑะ มีหน้าที่ สร้างอสุจิและฮอร์โมนเพศชาย

ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 21-22



21. ข้อใดกล่าวถึงตำแหน่ง A ได้ถูกต้อง (ความรู้ – ความจำ)

- ก. A คือ รังไข่  
 ข. A มีหน้าที่ ผลิตเซลล์ไข่  
 ค. A มีหน้าที่ ผลิตฮอร์โมนเพศหญิง  
 ง. ถูกทุกข้อ

22. ข้อใดกล่าวถึงตำแหน่ง C ได้ถูกต้อง (ความรู้ – ความจำ)

- ก. ในการคุมกำเนิดโดยการทำหมัน แพทย์จะผ่าตัดบริเวณตำแหน่ง C
- ข. ตำแหน่งนี้เรียกว่า ท่อนำไข่
- ค. ตำแหน่งนี้เป็นบริเวณฝังตัวของเอ็มบริโอและเจริญเติบโตของทารก
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.

ว 1.2 ม.2/13 อธิบายผลของฮอร์โมนเพศชายและเพศหญิงที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว

23. ข้อใดกล่าวถึงฮอร์โมนเพศได้ถูกต้อง (ความรู้ – ความจำ)

- ก. ฮอร์โมนเพศชาย คือ เทสโทสเตอโรน สร้างจากอัณฑะ
- ข. ฮอร์โมนเพศหญิง คือ โพรเจสเตอโรนและอีสโตรเจน สร้างจากรังไข่
- ค. ฮอร์โมนเพศชายควบคุมการสร้างเซลล์อสุจิและการเกิดลักษณะขั้นที่ 2 ของเพศชาย
- ง. ถูกทุกข้อ

24. เพราะเหตุใดผนังมดลูกจึงหลุดออกมาและสลายตัวออกมาเป็นประจำเดือนได้ (ความรู้ – ความจำ)

- ก. เป็นผลจากปริมาณโพรเจสเตอโรนและอีสโตรเจนลดลง
- ข. เป็นผลจากปริมาณโพรเจสเตอโรนและอีสโตรเจนเพิ่มขึ้น
- ค. เป็นผลจากปริมาณ LH และ FSH เพิ่มขึ้น
- ง. เป็นผลจากปริมาณ LH และ FSH ลดลง

ว 1.2 ม.2/14 ธรรมชาติถึงการเปลี่ยนแปลงของร่างกายเมื่อเข้าสู่วัยหนุ่มสาว โดยการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลง

25. แนวทางการดูแลรักษาร่างกายและจิตใจของตนเองในช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเข้าสู่วัยรุ่น ข้อใดถูกต้อง (การนำความรู้ไปใช้)

- ก. กล้าเผชิญปัญหาที่เกิดขึ้น และหาทางแก้ไขปัญหานั้น
- ข. มองโลกในแง่ดี ไม่คิดฟุ้งซ่าน
- ค. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้กล้ามเนื้อแข็งแรง
- ง. ถูกทุกข้อ

ว 1.2 ม.2/15 อธิบายการตกไข่ การมีประจำเดือน การปฏิสนธิ และการพัฒนาของไซโกต จนคลอดเป็นทารก

26. ในคนปกติ การตกไข่เป็นไปตามข้อใด (ความรู้ – ความจำ)

ก. ในแต่ละเดือน ไข่จะตกจากรังไข่พร้อมๆ กันทั้งสองข้าง

ข. ในแต่ละเดือน ไข่จะตกจากรังไข่ ข้างละหลายๆ ฟอง พร้อมๆ กันทั้งสองข้าง

**ค. ตกทีละข้าง ข้างละ 1 ฟอง สลับกันเดือนละข้าง**

ง. ตกทีละข้าง ข้างละ 2 ฟอง เป็นอย่างน้อย สลับกันเดือนละข้าง

27. ข้อใดกล่าวถึงประจำเดือนได้ถูกต้อง (ความรู้ – ความจำ)

ก. สัญญาณเด่นชัดที่สุดที่แสดงว่าผู้หญิงสามารถตั้งครรภ์ได้คือ การมีประจำเดือน

ข. ประจำเดือนเป็นเลือดที่เกิดจากการหลุดลอกของผนังมดลูกและหลอดเลือด

ค. มีฮอร์โมนสองชนิดคือ เอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรน ควบคุมการสร้างและหลุดลอกของเยื่อบุโพรงมดลูก

**ง. ถูกทุกข้อ**

28. ผู้หญิงคนหนึ่งมีประจำเดือนอย่างสม่ำเสมอทุก 28 วัน ถ้าผู้หญิงคนนี้มีประจำเดือนวันแรกคือวันที่ 14 กุมภาพันธ์ ผู้หญิงคนนี้จะตกไข่ครั้งต่อไปในวันที่เท่าใด (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

ก. วันที่ 18 กุมภาพันธ์

ข. วันที่ 21 กุมภาพันธ์

**ค. วันที่ 28 กุมภาพันธ์**

ง. 7 มีนาคม

ว 1.2 ม.2/16 เลือกวิธีการคุมกำเนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด

29. การคุมกำเนิดแต่ละวิธีต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวผิด (การนำความรู้ไปใช้)

ก. การนั้บระยะปลอดภัย คือ การป้องกันการปฏิสนธิเนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ไม่มีเซลล์ไข่ในท่อนำไข่

**ข. การใช้ถุงยางอนามัยในเพศชาย คือ การป้องกันการฝังตัวของเอ็มบริโอ**

ค. การใส่ยาคุมกำเนิด คือ การช่วยยับยั้งการตกไข่ หรือทำให้ผนังมดลูกไม่เหมาะสมกับการฝังตัวของเอ็มบริโอ

ง. การทำหมันชาย คือ การป้องกันไม่ให้เซลล์อสุจิเคลื่อนที่มายังหลอดเก็บอสุจิ ทำให้ไม่มีเซลล์อสุจิในน้ำอสุจิ

ว 1.2 ม.2/17 ตระหนักถึงผลกระทบของการตั้งครรรค์ก่อนวัยอันควร โดยการประพฤติตนให้เหมาะสม

30. ข้อใดคือวิธีที่เหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงต่อการตั้งครรภ์ก่อนวัยอันควร (การนำความรู้ไปใช้)

ก. เรียนรู้วิธีคุมกำเนิดที่เหมาะสม

ข. อ่านหนังสือ เล่นกีฬา และหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดความรู้สึกทางเพศ

ค. ไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

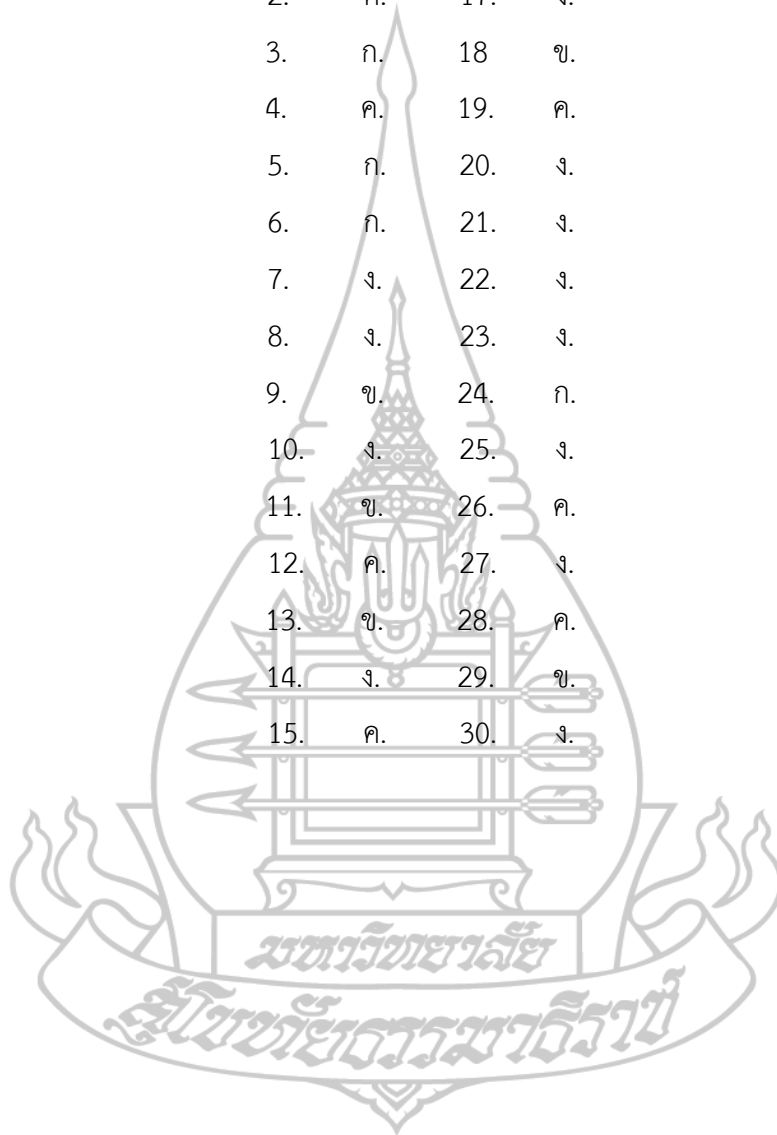
ง. ถูกทุกข้อ



เฉลยแบบทดสอบ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์

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





**ภาคผนวก ฉ**

ตารางการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (Test Blueprint)



**ตารางการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Test Blueprint)**  
**วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้น ม. 2**  
**ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวนข้อสอบ 30 ข้อ รูปแบบข้อสอบแบบปรนัย**  
**4 ตัวเลือก 1 คำตอบ**

ด้านความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์	รายละเอียดพฤติกรรมที่วัด	รวม (ข้อ)
ด้านการสังเกตและการ จำแนก (Matching)	ความสามารถในการสังเกตและการจำแนกแยกแยะรายละเอียดของ สิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เหมือนกันและแตกต่างกันออกเป็น แต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถเปรียบเทียบ ระบุ ตัวอย่างหลักฐาน ลักษณะความเหมือน ความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการจับคู่และการจัดกลุ่มสิ่ง ต่าง ๆ ที่เหมือนกันทั้งรูปร่างลักษณะ แหล่งกำเนิดได้	3
ด้านการจัดกลุ่ม (Classification)	ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับและจัด ประเภทของสิ่งต่าง ๆ สามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของ สิ่งของที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกันออกเป็นพวกเป็นกลุ่มได้อย่างมี ความหมาย มีหลักการและมีหลักเกณฑ์	5
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล (Error analysis)	ความสามารถในการแยกแยะข้อผิดพลาด มองเห็นความผิดปกติ ความสัมพันธ์และความไม่สัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่าง ๆ สามารถโยง ความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล สามารถระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สิ่งผิดปกติไม่เหมาะสม เป็นไปไม่ได้ในสถานการณ์ ต่าง ๆ จากการ สังเกต และการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ สามารถสรุป ประเด็นต่าง ๆ และยกเหตุผลประกอบได้โดยผ่านการโต้แย้งอย่างมี เหตุผลอย่างเหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีความสามารถในการสรุปจากความรู้ ที่มีมาก่อน เป็นความรู้ที่เชื่อถือได้เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จากความ คิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือมีการทดลอง มีพยานหลักฐานมีข้อมูล สนับสนุนหรือมีการพิจารณาแล้วว่าเป็นความจริง	11
ด้านการนำไปใช้ (Generalizing)	ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีอยู่สรุปเป็นหลักการใหม่ ๆ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ใน กิจกรรมชีวิตประจำวันได้ โดยทั่วไปจะเป็นการให้เหตุผลเชิงอุปนัย กล่าวคือจากตัวอย่างเหตุการณ์รายละเอียดย่อย สรุปเป็นหลักการ	4

ด้านความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์	รายละเอียดพฤติกรรมที่วัด	รวม (ข้อ)
ด้านการทำนาย (Specifying)	<p>ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการที่มีอยู่แล้วไปใช้เพื่อการกะประมาณและทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างจำเพาะเจาะจง สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ สามารถในการระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้นและปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไปได้ โดยทั่วไปเป็นการให้เหตุผลเชิงนิรนัย กล่าวคือ จากข้อสรุป จากกฎสูตร ทฤษฎีหรือหลักการใหญ่แล้วสามารถระบุรายละเอียดได้สร้างเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างจำเพาะเจาะจงได้ เลือกหลักการหรือกฎที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เจาะจงได้</p>	7
<b>รวมจำนวนข้อ</b>		<b>30</b>





ภาคผนวก ช

แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### แบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. ข้อใดต่อไปนี้มี ความหมายไม่เข้าพวกกับคำอื่น (ด้านการสังเกตและการจำแนก)

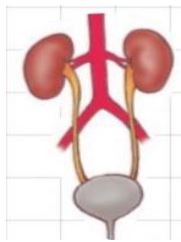
ก. พลาสมา

ข. เซลล์เม็ดเลือด

ค. เกร็ดเลือด

ง. หลอดเลือดอาร์เทอรี

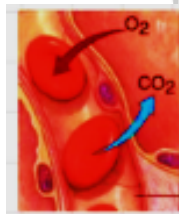
2. สังเกตรูปทั้ง 4 รูป รูปใดที่ต่างไปจากพวก (ด้านการสังเกตและการจำแนก)



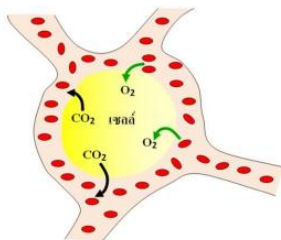
ก.



ข.

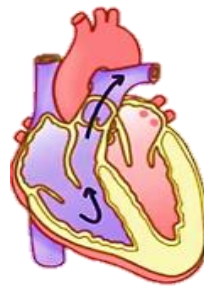
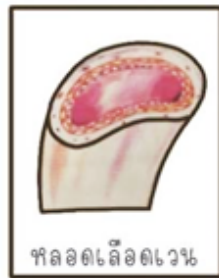


ค.



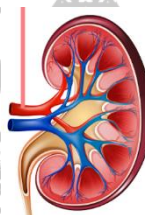
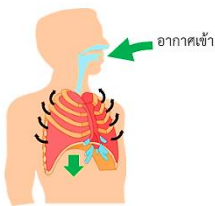
ง.

3. สังเกตรูปทั้ง 4 รูปด้านล่างนี้ เพราะเหตุใดจึงจัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน (ด้านการสังเกตและการจำแนก)



- ก. เป็นระบบหายใจ
- ข. เป็นระบบหมุนเวียนเลือด
- ค. เป็นระบบขับถ่าย
- ง. เป็นระบบในร่างกายมนุษย์

สังเกตรูปต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 4 - 7



รูปที่ 4

รูปที่ 5

รูปที่ 6

4. เมื่อสังเกตทั้ง 6 รูป นักเรียนสามารถนำมาจัดเป็นกลุ่ม ๆ จะได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง (ด้านการจัดกลุ่ม)

- ก. 1 กลุ่ม คือ ระบบหายใจ
- ข. 2 กลุ่ม คือ ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย
- ค. 3 กลุ่ม คือ ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท
- ง. 4 กลุ่ม คือ ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบประสาท ระบบหมุนเวียนเลือด

5. ถ้านำรูปที่ 2 และรูปที่ 3 มาจัดกลุ่มโดยใช้ของเสียที่ออกจากร่างกายเป็นเกณฑ์ในการจัดสามารถจัดได้

ก็กลุ่ม อะไรบ้าง (ด้านการจัดกลุ่ม)

- ก. 1 กลุ่ม คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. 2 กลุ่ม คือ ปัสสาวะ เหงื่อ
- ค. 3 กลุ่ม คือ ปัสสาวะ เหงื่อ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. 4 กลุ่ม คือ ปัสสาวะ เหงื่อ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ อุจจาระ

6. ถ้านำรูปที่ 4 รูปที่ 5 และรูปที่ 6 มาจัดกลุ่มโดยใช้ระบบร่างกายมนุษย์เป็นเกณฑ์ในการจัดสามารถจัดได้ก็กลุ่ม อะไรบ้าง (ด้านการจัดกลุ่ม)

- ก. 1 กลุ่ม คือ ระบบประสาท
- ข. 2 กลุ่ม คือ ระบบประสาท ระบบหายใจ
- ค. 3 กลุ่ม คือ ระบบประสาท ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย
- ง. 4 กลุ่ม คือ ระบบประสาท ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือด

7. รูปที่ 1 กับรูปที่ 6 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร (ด้านการจัดกลุ่ม)

- ก. เหมือนกัน เพราะ เป็นระบบหายใจทั้ง 2
- ข. เหมือนกัน เพราะ เป็นระบบประสาททั้ง 2
- ค. ต่างกัน เพราะ รูปที่ 1 เป็นระบบหายใจ และรูปที่ 6 เป็นระบบประสาท
- ง. ต่างกัน เพราะ รูปที่ 1 เป็นระบบประสาท และรูปที่ 6 เป็นระบบหายใจ

8. จากการศึกษาเรื่องระบบสืบพันธุ์ได้แบ่งฮอร์โมนออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ได้แก่ เทสโทสเทอโรน
- กลุ่มที่ 2 ได้แก่ โพรเจสเทอโรนและอีสโตรเจน

อยากทราบว่าใช้เกณฑ์ใดในการจำแนก (ด้านการจัดกลุ่ม)

- ก. เพศชายและเพศหญิง
- ข. ลักษณะของฮอร์โมน
- ค. ฮอร์โมนของมนุษย์และสัตว์
- ง. วัยเด็ก วัยหนุ่มสาว





11. ป้ายประชาสัมพันธ์นี้ต้องการนำเสนอสิ่งใดมากที่สุด (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)



ก. การออกกำลังกายช่วยส่งเสริมการพัฒนาโครงการสร้างสมอง

ข. วิธีการออกกำลังกายอย่างปลอดภัย

ค. การดูแลรักษาระบบขับถ่ายโดยการออกกำลังกาย

ง. โทษของการไม่ออกกำลังกาย

ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12 - 14

เรารู้จักคุณประโยชน์ของมะนาว (lime) ทั้งเป็นอาหารและยา และใช้เป็นส่วนผสมทำเครื่องสำอางค์

บำรุงผิว ผลมะนาวโดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-4.5 ซม. มะนาวมีส่วนประกอบของกรดซิตริก วิตามินซี เราใช้มะนาวปรุงอาหารช่วยชูรสให้อาหารรสดี ช่วยชูกลิ่นอาหาร แล้วยังนำมาใช้ทำเป็นน้ำมะนาว กรดในน้ำมะนาวช่วยกระตุ้นให้กระเพาะอาหารขับน้ำย่อย วิตามินซีในน้ำมะนาวป้องกันโรคโลหิตจาง ช่วยทำให้หลอดเลือดแข็งแรง ในผลมะนาวมีน้ำมันหอมระเหยถึง 7 % แต่กลิ่นไม่ฉุนอย่างมะกรูด น้ำมะนาวจึงมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นส่วนผสมน้ำยาทำความสะอาด เครื่องหอม และการบำบัดด้วยกลิ่น (aromatherapy) หรือน้ำยาล้างจาน

มะนาวนอกจากเป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์ดังกล่าวแล้วยังมีสีน่านวนที่น่าสนใจเกี่ยวกับมะนาวอีกด้วย เช่น มะนาวไม่มีน้ำ หรือองุ่นเปรี้ยว มะนาวหวาน เป็นต้น

12. ข้อใดไม่ได้กล่าวไว้ในข้อความข้างต้น (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)

ก. ช่วยทำให้หลอดเลือดแข็งแรง

ข. ช่วยย่อยอาหาร

ค. เพิ่มรสชาติของอาหาร

ง. เพิ่มความเงางามของเส้นผม

13. ข้อใดมีวิตามินซีเป็นส่วนประกอบเหมือนกับมะนาวทั้งหมด (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)

ก. ฝรั่ง, มะขาม, ส้ม

ข. ฝรั่ง, ส้ม, แดงโม

ค. ฝรั่ง, กล้วย, พุทรา

ง. ฝรั่ง, แดงโม, กล้วย

14. ข้อความนี้กล่าวถึงเรื่องอะไรเป็นสำคัญ (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)

ก. สารอาหารในมะนาว

ข. ประโยชน์ของมะนาว

ค. ส่วนประกอบของมะนาว

ง. การปรุงอาหารโดยใช้มะนาว

ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 15 – 16



15. จากภาพถ้าบุคคลในภาพอยู่ในสถานที่นี้เป็นเวลานานๆ จะเกิดผลกระทบอย่างไรบ้าง (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)

ก. เกิดโรคถุงลมโป่งพอง

ข. เกิดโรคภูมิแพ้

ค. เกิดโรคความดันเลือดสูง

ง. เกิดโรคปอดอักเสบ

16. จากภาพใครมีวิธีปฏิบัติตนในการดูแลสุขภาพร่างกายได้ดีที่สุด (ด้านการนำไปใช้)

ก. แต่งออกกำลังกายสม่ำเสมอ

ข. น้อยไม่อยู่ในสถานที่ที่มีฝุ่นละออง สารมลพิษ

ค. ปูใส่ผ้าปิดปากเสมอเมื่อต้องออกไปนอกบ้าน

ง. ถูกทุกข้อ



ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 17 – 18



17. ภาพนี้กล่าวถึงเรื่องอะไรเป็นสำคัญ (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)
- ก. วิธีการรักษานิ่วในไต
  - ข. อาการของนิ่วในไต
  - ค. สาเหตุการเกิดนิ่วในไต
  - ง. วิธีการป้องกันไม่ให้เกิดนิ่วในไต
18. จากภาพนักเรียนมีวิธีปฏิบัติตนอย่างไร เพื่อป้องกันการเกิดโรคดังกล่าว (ด้านการนำไปใช้)
- ก. ดื่มน้ำให้เพียงพอในแต่ละวัน
  - ข. เลี่ยงอาหารที่มีรสจัด รสเค็ม รสเผ็ด
  - ค. รับประทานอาหารประเภทโปรตีนให้มาก ๆ
  - ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

พิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามข้อ 19 – 23

สถานพยาบาลแห่งหนึ่ง มีผู้เข้ามาใช้บริการในเวลานั้นพร้อมกัน 5 คน ได้แก่ ตาปัญญา ป้าสมศรี ลุงมนัส คุณมารตี และน้องเต๋า พยาบาลได้ทำการซักประวัติและบันทึกอาการเบื้องต้น ดังนี้

รายชื่อผู้ป่วย	อาการ
ตาปัญญา	ความดันสูง เวียนศีรษะตอนตื่นนอนใหม่ๆ เหนื่อยง่าย ตามัว และมีอาการเลือดกำเดาไหล
ป้าสมศรี	ปวดท้องน้อย ปวดปัสสาวะบ่อย ปวดแสบขณะปัสสาวะ และมีเลือดปนออกมาในปัสสาวะ
ลุงมนัส	ปวดศีรษะข้างเดียว ปวดตุบๆ ตามจังหวะการเต้นของหัวใจ ปวดตึงบริเวณคอ มีอาการตาพร่า และมีอาการคลื่นไส้อาเจียน
คุณมารตี	ประจำเดือนขาดเกิน 1 เดือน มีอาการวิงเวียนศีรษะ และมีอาการคลื่นไส้อาเจียน
น้องเต๋า	มีไข้สูง ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ไอ เจ็บคอ มีน้ำมูกและเสมหะ

19. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าตาปัญญามีความผิดปกติของระบบใด (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)

ก. ระบบหมุนเวียนเลือด

ข. ระบบขับถ่าย

ค. ระบบสืบพันธุ์

ง. ระบบหายใจ

20. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าใครมีความเสี่ยงได้รับเชื้อไวรัสผ่านทางระบบทางเดินหายใจมากที่สุด (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)

ก. ป้าสมศรี

ข. ลุงมนัส

ค. คุณมารตี

ง. น้องเต๋า

21. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าใครมีความผิดปกติของระบบประสาทมากที่สุด (ด้านการวิเคราะห์เหตุผล)

ก. ป้าสมศรี

ข. ลุงมนัส

ค. คุณมารตี

ง. น้องเต๋า

22. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าต้องดูแลสุขภาพอย่างไรเพื่อไม่ให้เกิดอาการแบบปัสสาวะสี (ด้านการนำไปใช้)

- ก. ดื่มน้ำให้เพียงพอ
- ข. รักษาความสะอาดหลังปัสสาวะ
- ค. ไม่กลั้นปัสสาวะ
- ง. ถูกทุกข้อ

23. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าต้องดูแลตัวเองอย่างไรเพื่อไม่ให้เกิดอาการแบบคุณมารตี (ด้านการนำไปใช้)

- ก. ป้องกันเมื่อมีเพศสัมพันธ์
- ข. รับประทานยาปฏิชีวนะ
- ค. ออกกำลังกายสม่ำเสมอ
- ง. ดื่มน้ำในปริมาณที่เหมาะสม

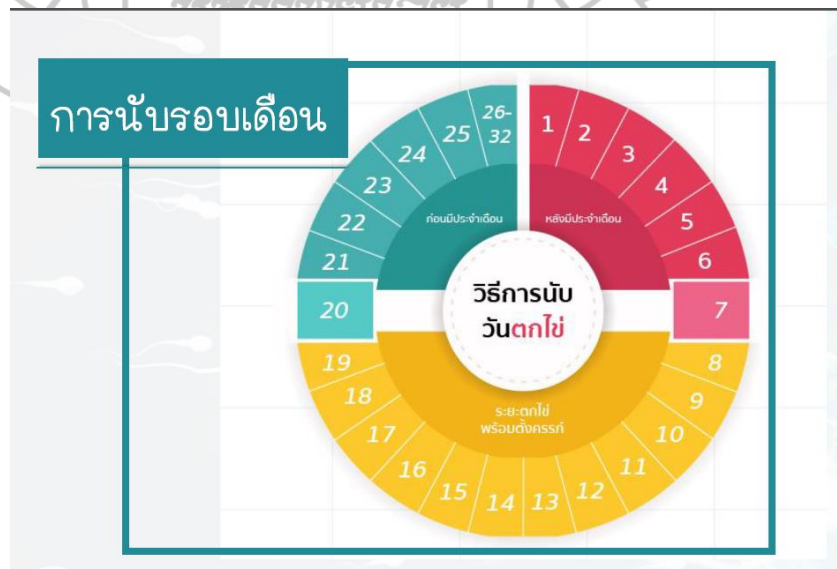
24. ชายคนหนึ่งมีปัญหาในการควบคุมการเคี้ยว และการเคลื่อนไหวของใบหน้า ชายคนนี้น่าจะมีปัญหาเกี่ยวกับสมองส่วนใด (ด้านการทำนาย)

- ก. ทาลามัส
- ข. พอนส์
- ค. ไฮโปทาลามัส
- ง. เมดัลลา ออบลองกาตา

25. เอชอบเติมน้ำปลาในปริมาณมากทุกครั้งที่ได้รับประทานอาหาร เอมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคใดมากที่สุด (ด้านการทำนาย)

- ก. โรคไต
- ข. โรคกระเพาะอาหาร
- ค. โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ
- ง. โรคนิ่ว

พิจารณาภาพ แล้วตอบคำถามข้อ 26



26. สมหญิงมีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ โดยมีรอบเดือนปกติ 28 วัน ถ้าสมหญิงมีประจำเดือนวันแรกของครั้งล่าสุดคือ วันที่ 15 สิงหาคม และสมหญิงมีเพศสัมพันธ์กับสามีโดยไม่มีการป้องกันในวันที่ 31 สิงหาคม สมหญิงจะมีโอกาสตั้งครรภ์หรือไม่ เพราะเหตุใด (ด้านการทำนาย)

ก. มีโอกาส เพราะ เป็นช่วงที่เกิดการตกไข่ เซลล์ไข่อยู่ในบริเวณท่อนำไข่ซึ่งพร้อมที่จะปฏิสนธิได้

ข. มีโอกาส เพราะ เป็นช่วงก่อนมีประจำเดือน เซลล์ไข่อยู่ในบริเวณท่อนำไข่ซึ่งพร้อมที่จะปฏิสนธิได้

ค. ไม่มีโอกาส เพราะ เป็นช่วงที่เกิดการตกไข่ เซลล์ไข่อยู่ในบริเวณท่อนำไข่ซึ่งไม่พร้อมที่จะปฏิสนธิ

ง. ไม่มีโอกาส เพราะ เป็นช่วงก่อนมีประจำเดือน เซลล์ไข่อยู่ในบริเวณท่อนำไข่ซึ่งไม่พร้อมที่จะปฏิสนธิ

27. ญาญ่าอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีมลพิษทางอากาศ และสูบบุหรี่เป็นประจำ ญาญ่าเสี่ยงเป็นโรคเกี่ยวกับระบบใดในร่างกาย (ด้านการทำนาย)

ก. ระบบขับถ่าย

ข. ระบบหมุนเวียนเลือด

ค. ระบบหายใจ

ง. ระบบประสาท

28. บุคคลต่อไปนี้วัดความดันเลือดทันทีหลังจากทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งค่าความดันเลือดของทุกคนเป็น 140/90 มิลลิเมตรปรอทเท่านั้น บุคคลใต้น่าจะมีความดันเลือดผิดปกติ (ด้านการทำนาย)

ก. ปูเดินขึ้นบันไดมา ๕ ชั้น

ข. เป่าฟิ่งออกกำลังกายเสร็จ

ค. ปิ้งฟิ่งช่วยเพื่อนยกของหนัก

ง. แป้นฟิ่งรับประทานอาหารเช้า

29. เมื่อนักเรียนถูกทำร้ายบริเวณท้ายทอย จะมีอาการผิดปกติอย่างไร (ด้านการทำนาย)

ก. อาการผิดปกติในเรื่องความจำ

ข. อาการผิดปกติในเรื่องการเรียนรู้

ค. อาการผิดปกติในเรื่องการหายใจ

ง. อาการผิดปกติในเรื่องการเคลื่อนไหวร่างกาย



30. ช่วงมีประจำเดือนคือช่วงที่ไข่สลายตัว จะส่งผลต่อร่างกายผู้หญิงอย่างไร (ด้านการทำนาย)

- ก. ร่างกายเสียเลือดมาก
- ข. อสุจิที่เข้ามาในช่องคลอดจะไม่แข็งแรง
- ค. มีโอกาสตั้งครรภ์น้อย
- ง. ทำให้ร่างกายติดเชื้อง่าย

เฉลยแบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์

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





## ภาคผนวก ซ

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล

- ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD
- ตอนที่ 2 การวิเคราะห์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- ตอนที่ 3 การวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการ

สืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

ตารางที่ 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	4	4	4	4.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.66	มากที่สุด

ตารางที่ 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราการเต้นของหัวใจ

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	4	4	4	4.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	4	4	4	4.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.66	มากที่สุด

ตารางที่ 1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบหายใจ

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.66	มากที่สุด

ตารางที่ 1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความจุอากาศของปอด

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	4	5	5	4.66	มากที่สุด
3.4 ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.66	มากที่สุด

ตารางที่ 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบขับถ่าย

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	4	4	4	4.00	มากที่สุด
3.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	4	5	5	4.66	มากที่สุด
3.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.66	มากที่สุด

ตารางที่ 1.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบประสาท

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	4	5	5	4.66	มากที่สุด
3.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	4	5	5	4.66	มากที่สุด
3.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.66	มากที่สุด



ตารางที่ 1.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบสืบพันธุ์

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	4	5	5	4.66	มากที่สุด
3.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.66	มากที่สุด

ตารางที่ 1.8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การตั้งครุฑและการคุมกำเนิด

รายการประเมิน	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระสำคัญ	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. สาระสำคัญกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับขั้นตอนการสอนตามกรอบตัวบ่งชี้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.1 ชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	4	5	5	4.66	มากที่สุด
3.4 ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผล	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. กิจกรรมกับรายการสื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด

**ตอนที่ 2 การวิเคราะห์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**  
**ตารางที่ 2.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้**  
**ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

จุดประสงค์ ข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปล ผล
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	ความรู้ ความจำ	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2.	ความเข้าใจ	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	ความเข้าใจ	3						
	ความเข้าใจ	4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3.	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4.	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5.	การนำความรู้ไป ใช้	7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6.	ความรู้ ความจำ	8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7.	ความรู้ ความจำ	9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8.	ความเข้าใจ	10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9.	ความเข้าใจ	12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10.	ความเข้าใจ	13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

จุดประสงค์ ข้อที่	ระดับ พฤติกรรม	ข้อที่	คะแนนความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปล ผล
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
11.	การนำความรู้ไป ใช้	14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12.	ความรู้ ความจำ	15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13.	ความรู้ ความจำ	16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14.	การนำความรู้ไป ใช้	17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15.	ความเข้าใจ	18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16.	การนำความรู้ไป ใช้	19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17.	ความรู้ ความจำ	20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	ความรู้ ความจำ	21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	ความรู้ ความจำ	22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19.	ความรู้ ความจำ	23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	ความรู้ ความจำ	24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20.	การนำความรู้ไป ใช้	25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21.	ความรู้ ความจำ	26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	ความรู้ ความจำ	27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22.	การนำความรู้ไป ใช้	29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23.	การนำความรู้ไป ใช้	30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 2.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่า $p$	ค่า $r$	ผลการประเมิน	ใช้เป็นข้อที่
1	0.83	0.33	ใช้ได้	1
2	0.67	0.27	ใช้ได้	2
3	0.67	0.53	ใช้ได้	3
4	0.83	0.33	ใช้ได้	4
5	0.67	0.33	ใช้ได้	5
6	0.80	0.26	ใช้ได้	6
7	0.70	0.47	ใช้ได้	7
8	0.67	0.53	ใช้ได้	8
9	0.80	0.27	ใช้ได้	9
10	0.77	0.47	ใช้ได้	10
11	0.80	0.26	ใช้ได้	11
12	0.70	0.60	ใช้ได้	12
13	0.80	0.33	ใช้ได้	13
14	0.80	0.47	ใช้ได้	14
15	0.67	0.67	ใช้ได้	15
16	0.73	0.53	ใช้ได้	16
17	0.80	0.33	ใช้ได้	17
18	0.67	0.40	ใช้ได้	18
19	0.77	0.20	ใช้ได้	19
20	0.80	0.40	ใช้ได้	20
21	0.73	0.27	ใช้ได้	21
22	0.80	0.47	ใช้ได้	22
23	0.77	0.47	ใช้ได้	23
24	0.70	0.53	ใช้ได้	24
25	0.77	0.20	ใช้ได้	25
26	0.67	0.60	ใช้ได้	26
27	0.73	0.27	ใช้ได้	27
28	0.67	0.40	ใช้ได้	28

ข้อที่	ค่า $p$	ค่า $r$	ผลการประเมิน	ใช้เป็นข้อที่
29	0.70	0.60	ใช้ได้	29
30	0.67	0.67	ใช้ได้	30

ตารางที่ 2.3 แสดงผลค่าความเที่ยงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร

KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

#### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

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

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.79	30



ตอนที่ 3 การวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

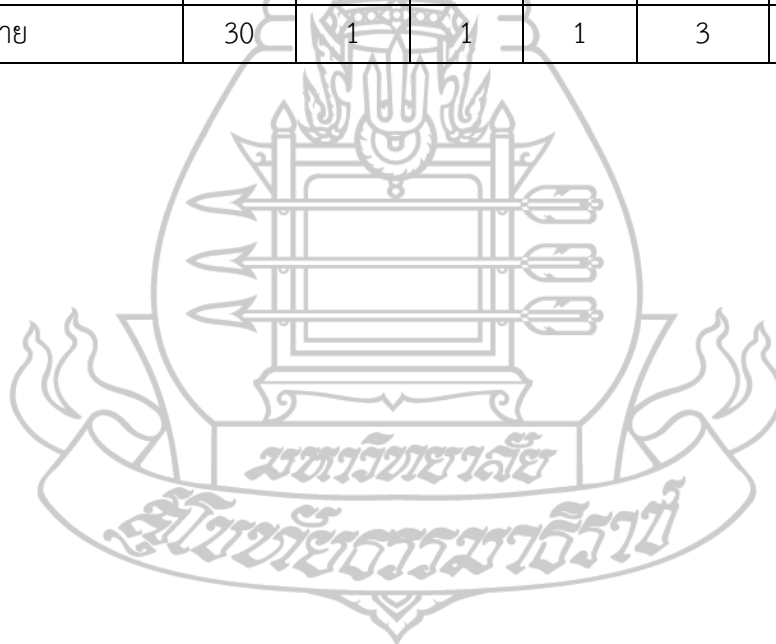
ตารางที่ 3.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดการคิดวิเคราะห์

ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ที่ต้องการวัด	ข้อที่	คะแนนความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปล ผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านการสังเกตและการ จำแนก	1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการสังเกตและการ จำแนก	2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการสังเกตและการ จำแนก	3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการจัดกลุ่ม	4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการจัดกลุ่ม	5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการจัดกลุ่ม	6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการจัดกลุ่ม	7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการจัดกลุ่ม	8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการนำไปใช้	16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการนำไปใช้	18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้



ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ที่ต้องการวัด	ข้อที่	คะแนนความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปล ผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านการวิเคราะห์เหตุผล	21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการนำไปใช้	22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการนำไปใช้	23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการทำนาย	24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการทำนาย	25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการทำนาย	26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการทำนาย	27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการทำนาย	28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการทำนาย	29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
ด้านการทำนาย	30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้



ตารางที่ 3.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ( $p$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )

แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายมนุษย์ จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่า $p$	ค่า $r$	ผลการประเมิน	ใช้เป็นข้อที่
1	0.77	0.27	ใช้ได้	1
2	0.60	0.40	ใช้ได้	2
3	0.73	0.53	ใช้ได้	3
4	0.77	0.20	ใช้ได้	4
5	0.73	0.33	ใช้ได้	5
6	0.87	0.27	ใช้ได้	6
7	0.63	0.33	ใช้ได้	7
8	0.60	0.40	ใช้ได้	8
9	0.73	0.27	ใช้ได้	9
10	0.70	0.33	ใช้ได้	10
11	0.87	0.27	ใช้ได้	11
12	0.77	0.47	ใช้ได้	12
13	0.87	0.47	ใช้ได้	13
14	0.73	0.40	ใช้ได้	14
15	0.73	0.53	ใช้ได้	15
16	0.80	0.40	ใช้ได้	16
17	0.87	0.20	ใช้ได้	17
18	0.60	0.53	ใช้ได้	18
19	0.83	0.67	ใช้ได้	19
20	0.73	0.40	ใช้ได้	20
21	0.80	0.33	ใช้ได้	21
22	0.87	0.60	ใช้ได้	22
23	0.70	0.47	ใช้ได้	23
24	0.63	0.40	ใช้ได้	24
25	0.83	0.33	ใช้ได้	25
26	0.73	0.40	ใช้ได้	26
27	0.80	0.33	ใช้ได้	27
28	0.77	0.47	ใช้ได้	28

ข้อที่	ค่า $p$	ค่า $r$	ผลการประเมิน	ใช้เป็นข้อที่
29	0.63	0.47	ใช้ได้	29
30	0.60	0.53	ใช้ได้	30

ตารางที่ 3.3 แสดงผลค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทั้งฉบับ โดยใช้

สูตร KR-20 ของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน

#### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

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

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.76	30.00



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวปิยะดา บุญประดิษฐ์
วัน เดือน ปี เกิด	1 พฤษภาคม 2534
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี
ประวัติการศึกษา	การศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนพระนารายณ์
ตำแหน่ง	ครู คศ.2

