

ผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม  
เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถ  
ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนเครือข่ายกุด ป่าร้อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นางสาวลักขณา สัมแก้ว



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

(วิทยาศาสตรศึกษา)

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2566

The Effects of the Inquiry Instruction Together with Games in the  
Topic of Ecosystem on Learning Achievement and Analytical Thinking  
Ability of Grade 9 Students at Schools of Krut, Pa Ron, Klong Sa  
Network in Surat Thani Province

Miss. LAKKANA SOMKAEW



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

2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่องระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกรุด ป่าร้อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ชื่อและนามสกุล	นางสาวลักขณา สัมแก้ว
แขนงวิชา / วิชาเอก	วิทยาศาสตร์ศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	2. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....	ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว)	กรรมการ
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์)	กรรมการ
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา)	

..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นราธิป ศรีราม)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนเครือข่ายกรูด ป่าร้อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี  
ผู้วิจัย นางสาวลักขณา สัมแก้ว รหัสนักศึกษา 2632000580  
ปริญญา: ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2) รองศาสตราจารย์ ดร.ดวง  
เดือน สุวรรณจินดา ปีการศึกษา 2566

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมระหว่างหลังเรียน  
กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าเพอิจวิทยา ซึ่งเป็นโรงเรียนใน  
เครือข่ายกรูด ป่าร้อน คลองสระ 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการ  
วิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน  
5 แผน ใช้เวลาเรียน 18 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถ  
ในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการ  
ทดสอบเครื่องหมาย

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า  
เกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม  
มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ** การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เกมการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มัธยมศึกษา

Thesis title: “The Effects of the Inquiry Instruction Together with Games in the Topic of Ecosystem on Learning Achievement and Analytical Thinking Ability of Grade 9 Students at Schools of Krut, Pa Ron, Klong Sa Network in Surat Thani Province”

Researcher: “Miss. LAKKANA SOMKAEW”; ID: “2632000580”;

Degree: Master of Education;

Thesis advisors: (1) Assoc. Prof. Dr.Nuanjid Chaowakeratipong;(2) Assoc. Prof.

Dr.Duongdearn Suwanjinda ; Academic year: 2023

### Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the learning achievement of grade 9 students after learning through the inquiry instruction together with games with the 75 percent criterion, and 2) compare the analytical thinking ability of grade 9 students before and after learning through the inquiry instruction together with games.

The research sample consisted of 20 grade 9 students from one classroom of Thafuengvittaya school at Schools of Krut, Pa Ron, Klong Sa Network, obtained by cluster random sampling. The research instruments were 1)5 instructional plans based on inquiry instruction together with games in the topic of Ecosystem for 18 hours, 2) a learning achievement test, and 3) an analytical thinking ability test. The statistics used for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and Sign test.

The research findings were that 1) the learning achievement of grade 9 students after learning through the inquiry instruction together with games was significantly higher than the 75 percent criterion at the.05 level of statistical significance, and 2) the students' analytical thinking ability after learning through the inquiry instruction together with games was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level of significance.

**Keywords** : Inquiry Instruction, Educational Games, Learning achievement, Analytical Thinking Ability, Secondary education

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งท่านได้กรุณาให้ คำปรึกษา ให้คำแนะนำติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยจึงขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ นางจารุวรรณ รักษ์รอด ครูวิทย ฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพูนพิทยาคม นางจินตนา ยังจีน ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ พิเศษ โรงเรียนท่าชนะ และนางปวีร์ภรณ์ บัวเพชร ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าชนะ ที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร และคณะครูโรงเรียนท่าเพื่องวิทยา โรงเรียนบ้านคลองสระ และโรงเรียนบ้านแม่โมกข์ ที่กรุณาช่วยเหลือ ให้ข้อมูล และอำนวยความสะดวกในการทดลอง เครื่องมือวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อพิทยา สัมแก้ว คุณแม่วิไลวรรณ สัมแก้ว และทุกคนในครอบครัว ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ ขอขอบคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคน โดยเฉพาะนางสาวเจนจิรา กัลพฤกษ์ และนางสาวสุรรัตน์ เกาปัญญา ที่ได้คำแนะนำและให้ การช่วยเหลือตลอดการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาบุพการี บุรพาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ลักขณา สัมแก้ว พุทธศักราช 2566

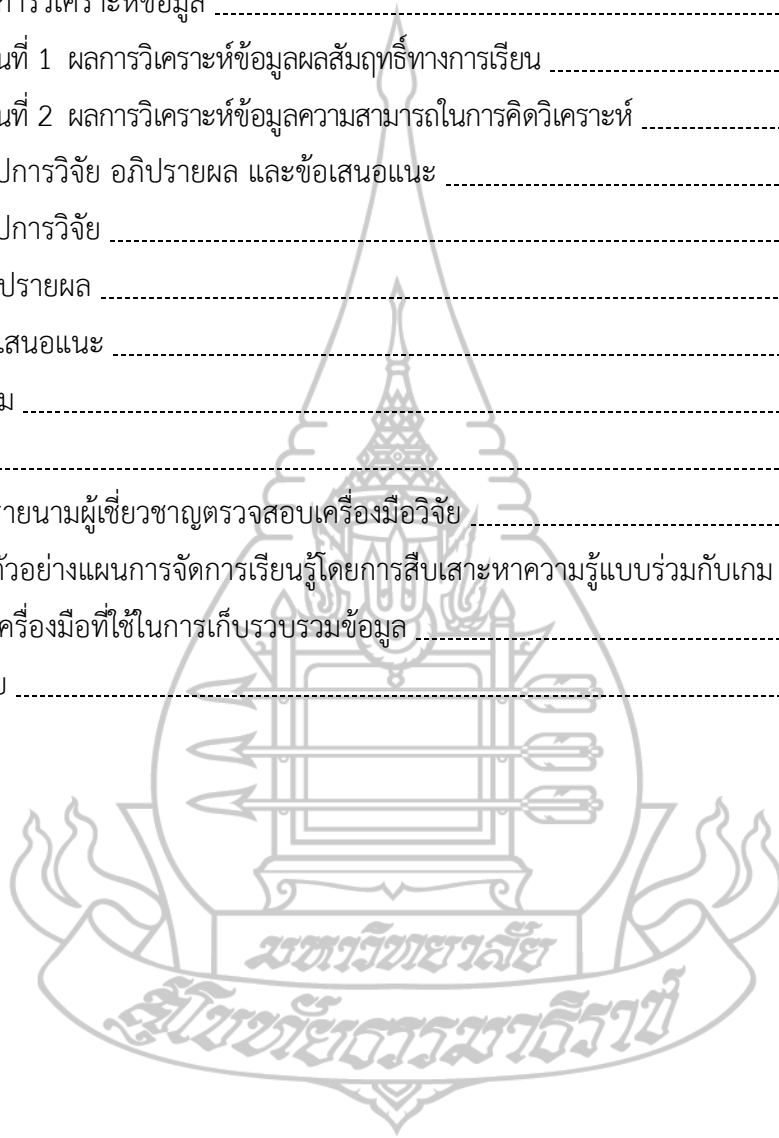
นางสาวลักขณา สัมแก้ว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	5
สมมติฐานการวิจัย .....	6
ขอบเขตการวิจัย .....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	10
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) .....	11
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ .....	15
การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม .....	26
การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม .....	31
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	33
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	51
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	62
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	63

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	67
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	67
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	68
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	72
สรุปการวิจัย .....	72
อภิปรายผล .....	74
ข้อเสนอแนะ .....	77
บรรณานุกรม .....	78
ภาคผนวก .....	84
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย .....	85
ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้แบบร่วมกับเกม .....	87
ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	103
ประวัติผู้วิจัย .....	120





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	วิเคราะห์ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ..... 12
ตารางที่ 2.2	โครงสร้างหลักสูตรเวลาเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกรุง ป่าร้อน คลองสระ ปีการศึกษา 2565 ..... 14
ตารางที่ 2.3	การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบทั่วไป แบบ 5E และแบบ 7E ..... 18
ตารางที่ 2.4	บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ..... 23
ตารางที่ 2.5	สรุปการนำเกมมาใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ..... 32
ตารางที่ 3.1	แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ..... 54
ตารางที่ 3.2	ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ..... 56
ตารางที่ 3.3	วิเคราะห์ข้อสอบจำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ ..... 57
ตารางที่ 3.4	วิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ..... 61
ตารางที่ 4.1	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ..... 67
ตารางที่ 4.2	เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน ..... 69
ตารางที่ 4.3	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม ระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน ..... 70

ญ

## สารบัญญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	5
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	62



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเป็นโลกของการทำงานที่ต้องใช้ความคิดขั้นสูงและการดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ และมีความสุข เนื่องจากในยุคศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้านโดยเฉพาะเทคโนโลยี การสื่อสาร ความรู้ ความคิดที่เผยแพร่ไปได้อย่างรวดเร็วเพียงชั่ววินาทีด้วยปลายนิ้วสัมผัสผ่านเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนทุกระดับตั้งแต่ชั้นต้นๆ จะต้องได้รับการปลูกฝังและพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 คือทักษะ ซึ่งได้แก่ทักษะการคิดขั้นสูง และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือกันทำงาน ซึ่งการคิดวิเคราะห์หรือทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงทุกประเภท (วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560, น. 15-33) ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญมากขึ้นเนื่องมาจากความเจริญของเทคโนโลยี และการทำธุรกิจ ทำให้สังคมไทย มีทางเลือกที่หลากหลาย คุณสมบัติของบุคคลในสังคมไทยจึงจำเป็นต้องมีลักษณะของการวิเคราะห์ แยกแยะความดี ความเหมาะสม ถูกต้อง ความเป็นประโยชน์ และมีประโยชน์ให้มากยิ่งขึ้น โดยเหตุนี้ การฝึกฝนผู้เรียนให้รู้จักเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ในเรื่องของการคิดวิเคราะห์จึงจำเป็นอย่างมาก (ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน และคณะ, 2560, น. 1)

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สัมผัส ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเอง มากที่สุด การเรียนรู้ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย ดังที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานการศึกษาที่สำคัญของพลเมือง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการ แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการสร้างองค์ความรู้และเป็นพื้นฐานในการพัฒนา นวัตกรรมและเทคโนโลยี การพัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีส่วนร่วม การเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงเหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักงาน

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1) ครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้และจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร

จากการศึกษาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561-2563 ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยร้อยละระดับประเทศของวิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็น 36.10, 30.07 และ 29.89 ซึ่งมีแนวโน้มลดลง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2565) สอดคล้องกับผลคะแนนเฉลี่ยการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในเครือข่ายกรุด ป่าร้อน คลองสระ มีลักษณะ เป็นโรงเรียนมัธยมขนาดเล็กประกอบด้วย 3 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านแม่โมกข์ โรงเรียนบ้านคลองสระและโรงเรียนท่าเพอองวิทยา ปีการศึกษา 2561-2563 ผลคะแนนเฉลี่ยการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 33.67, 26.11 และ 27.51 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 เมื่อศึกษาจากสถิติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ พบว่าคะแนนการประเมินผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2561-2563 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเครือข่ายกรุด ป่าร้อน คลองสระ พบว่าในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สารที่ 1 มาตรฐาน ว.1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบ ที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 การเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร อาจเกิดจากการศึกษาในเรื่องระบบนิเวศ เป็นสิ่งที่นักเรียนยากต่อการทำความเข้าใจ และนักเรียนต้องจดจำกับเนื้อหาจำนวนมาก หรือเกิดจากครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนยังไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจ ส่งผลให้ นักเรียนขาดความกระตือรือร้น ไม่เห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ และแสดงให้เห็นว่านักเรียนยังขาดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์และการคิดขั้นสูง เนื่องจากแบบทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) เป็นแบบทดสอบที่เน้นด้านการคิดวิเคราะห์ และการคิดขั้นสูง จึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ เพื่อให้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนไปด้วยพร้อม ๆ กัน

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน หรือเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการ

แก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนสืบเสาะที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผล การเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองด้วย นอกจากนี้การสืบเสาะหาความรู้ยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถามออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบายด้วย เป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการสอนนี้ เป็นการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริงโดยผู้เรียนค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เป็นคนช่างสังเกตช่างสงสัย และพยายามหาข้อสรุปจนในที่สุดจะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นี้ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน (สมบัติการจรรีกรพงศ์ และคณะ, 2549) อีกทั้งกระบวนการสืบเสาะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นเครื่องมือที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการหาความรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ มีหลายวิธี วิธีที่เป็นพื้นฐาน และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากที่สุดคือแบบ 5 ขั้น (5E) แต่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะต้องใช้เวลามากในขณะที่จัดการเรียนรู้ บางขั้นตอนผู้เรียนขาดความสนใจโดยเฉพาะผู้เรียนที่มีแรงจูงใจต่ำในการเรียนแบบปกติ และการจัดการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียวจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย และการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมซ้ำ ๆ อาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย (สุทธิดา จำรัส, 2561, น. 8-15) ผู้สอนต้องแก้ปัญหาโดยการหากิจกรรมหรือสื่อที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และพบว่าถ้ามีการนำเอาเกมการศึกษามาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้ดีและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ดังผลการวิจัยของวนิดา กำแมต (2562, น. 95) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา ด้วยกิจกรรมเกมบนฐานการสืบเสาะวิทยาศาสตร์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และการวิจัยของนฤทัย ท้าวแก้ว (2562, น. 70) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธรรมชาติของเด็กคือการเล่น การเล่นถือว่าการเรียนรู้วิธีการหนึ่ง การเล่นทำให้เด็กมีความสนุกสนาน ท้าทายและอยากลงมือกระทำ การเล่นเพื่อเรียน (play for learn) จึงเป็นแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน โดยเฉพาะในยุคที่มีเกมคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นมากมาย ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์สามารถนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และมนัส บุญ

ประกอบ, 2561, น. 10-39) ซึ่งเกมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานเกิดความผ่อนคลาย เป็นการแข่งขันกันอย่างมีจุดมุ่งหมายโดยมีกติกาที่ถูกกำหนดไว้เป็นข้อตกลงร่วมกัน ซึ่งอาจจะเล่นเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ซึ่งจะมีการตัดสินแพ้ชนะหรือไม่ก็ได้ เกมจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายบางครั้งอาจจะมีหรือไม่มีอุปกรณ์ก็ได้ จุดมุ่งหมายของการใช้เกมประกอบในการเรียนการสอน คือ เพื่อเน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์กันในชั้นเรียน โดยใช้เกมเป็นส่วนประกอบของการเรียนรู้วิชานั้น ๆ โดยเน้นการฝึกและพัฒนาทักษะต่าง ๆ และยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีลักษณะเป็นผู้นำ ที่มีคุณภาพและเป็นผู้ตามที่ดี (ชวินโรจน์ พจน์ประบุญ, 2558, น. 15) ทั้งนี้ การใช้เกมประกอบการเรียนการสอนยังมีจุดเด่นหลายประการ เพราะเป็นวิธีที่เลียนแบบสภาพเหตุการณ์จริง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและในขณะร่วมกิจกรรมเด็ก จะเกิดความสุขสนุกสนาน ตื่นเต้น กระตือรือร้นไม่รู้สีกว่าถูก บังคับเรียน แต่ในช่วงของการดำเนินการเล่นเกม นั้น ครูต้องมีการกระตุ้นเร่งเร้า การเล่นเกมตลอดเวลา เพื่อให้กิจกรรม ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนถึงการแนะนำการเล่น ให้อยู่บน กติกา การตัดสิน ชี้ขาดและการสรุป นอกจากการใช้เกมจะสามารถนำมาช่วยในการเรียนการสอนในส่วน ของเนื้อหาแล้วยังสามารถใช้เชื่อมโยงการเล่นเกมให้เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับตนเองได้อย่างชัดเจน สามารถเข้าใจได้ง่าย เกิดการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เกมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและผู้สอนได้เป็นอย่างดี และเป็นการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันจนประสบความสำเร็จ นำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้นด้วย

จากสภาพปัญหาและแนวความคิดดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดการเรียน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม มาใช้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ให้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม มีความเหมาะสมกับการจัดการ เรียนรู้ในเรื่อง ระบบนิเวศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากเรื่อง ระบบนิเวศเป็นเรื่องความสัมพันธ์ ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวนักเรียน แต่เนื้อหาจะมีความซับซ้อน นักเรียนจะต้องใช้ ความจำและความเข้าใจค่อนข้างมาก และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นวัยที่ต้องการความสุข ตื่นเต้น ทำทาย อยากรู้ อยากเห็น อยากทดลอง แต่ขาดการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ โดยผู้วิจัยได้เสริมเกมลงใน กิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ ในขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนาน มีความสนใจที่จะ เรียน พร้อมกับเกิดความสงสัยเพื่อที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ใช้เกมที่ให้นักเรียน ได้ใช้ความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนฝึกการสังเกต ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ มีการใช้บอร์ด เกมในการจำลองสถานการณ์เพื่ออธิบายถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดความรู้ ที่กว้าง ขึ้น และขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน ตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ที่ถูกต้องมากน้อยเพียงไร โดยจะให้นักเรียนทำ แบบทดสอบผ่านการเล่นเกมออนไลน์ ซึ่งการสอนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ โดยการสร้าง

องค์ความรู้ด้วยตนเอง และทำให้นักเรียนเกิดความสนใจสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย ทำให้เข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เป็นการช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกความคิด ฝึกการกระทำเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์

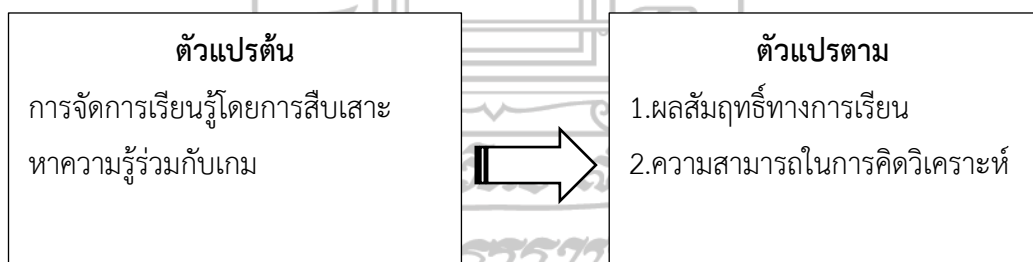
## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

4.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 5. ขอบเขตการวิจัย

##### 5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่าย กรุต ป่าร้อน คลองสระ อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประกอบด้วยโรงเรียนบ้านแม่โมกข์ โรงเรียนบ้านคลองสระ และโรงเรียนท่าเพิงวิทยา จำนวนนักเรียน 104 คน จัดเป็น 5 ห้องเรียน แบบคละความสามารถ

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าเพิงวิทยา ซึ่งเป็นโรงเรียนในเครือข่ายกรุต ป่าร้อน คลองสระ 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

##### 5.2 ตัวแปรของการวิจัย

5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม

5.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

##### 5.3 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาตรงตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ หน่วยระบบนิเวศ ประกอบด้วย เรื่อง คำศัพท์พื้นฐานในระบบนิเวศ การสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โศอาหารและสายใยอาหาร และสมดุลระบบนิเวศ



#### 5.4 ขอบเขตของเวลา

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ใช้เวลาดำเนินการวิจัย สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 6 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

### 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**6.1 การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะต้องสืบค้น สำรวจตรวจสอบ และ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งนำมาเป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

**6.1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความสงสัย สนใจใคร่รู้

**6.1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ ค้นหาสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้ รวบรวมข้อมูล ทดสอบแนวความคิด บันทึกความคิด ทำการทดลองด้วยตนเอง

**6.1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

**6.1.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นขั้นของการนำความรู้ที่ได้จากขั้นก่อนหน้า มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือใช้อธิบายถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น

**6.1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นของการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การทำข้อสอบ การทำรายงานสรุป หรือการให้นักเรียนประเมินตัวเอง

**6.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม** หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้นักเรียนเล่นเกมตามกติกาที่กำหนด ซึ่งในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยเกมแบบแข่งขัน มีผู้แพ้ – ผู้ชนะ เกมจำลองสถานการณ์ เป็นเกมที่จำลองความเป็นจริง ซึ่งผู้เล่นต้องคิดตัดสินใจจากข้อมูลที่มีและได้รับผลของการตัดสินใจเหมือนกับที่ควรจะได้รับในความเป็นจริง ซึ่งมีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ เกมกระดานหรือบอร์ดเรียกว่า บอร์ดเกม และเกมคอมพิวเตอร์

**6.3 การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยมีการนำเกมเข้ามาใช้ในขั้นที่ 1 2 4 และ 5 ซึ่งมีครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกและสนับสนุน ทำให้

นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สามารถค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

**6.3.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย สนใจใคร่รู้ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน โดยจะมีการใช้เกมการศึกษาที่ไม่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อนมากเกินไปเพื่อให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานมีความสนใจ พร้อมกับเกิดความสงสัยเพื่อที่จะนำเข้าสู่บทเรียน

**6.3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการอธิบายและสรุป ในขั้นตอนนี้จะนำเกมที่ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนฝึกการสังเกต

**6.3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผล เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายสรุป การสร้างแบบจำลอง การวาดภาพ หรือ การสรุปเป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งผลสรุปที่ได้นั้น จะต้องสามารถอ้างอิงความรู้ มีความสมเหตุสมผล และมีหลักฐานที่เชื่อถือได้

**6.3.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นขั้นของการนำความรู้ที่ได้จากขั้นก่อนหน้ามาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือใช้อธิบายถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น โดยมีการใช้บอร์ดเกมในการจำลองสถานการณ์

**6.3.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นของการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การทำข้อสอบ การทำรายงานสรุป หรือการให้นักเรียนประเมินตัวเองเป็นต้น เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ที่ถูกต้องมากน้อยเพียงไร โดยจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบผ่านการเล่นเกมออนไลน์ที่ครูสร้างขึ้นจาก แอปพลิเคชัน wordwall

**6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ด้าน ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

**6.5 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์** หมายถึง ทักษะในแยกแยะข้อมูล เหตุการณ์ เนื้อหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงคุณภาพของข้อมูลเหล่านั้นเพื่อการตัดสินใจหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน คือด้านการวิเคราะห์ ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ เป็นแบบวัดที่มีการกำหนดสถานการณ์เป็นโจทย์ให้ใช้ในการคิดวิเคราะห์ทั้งสามองค์ประกอบ โดยมีคำตอบเป็นตัวเลือกให้ 4 ตัวเลือก จัดทำเป็น

2 ฉบับใช้วัดก่อนและหลังเรียน ฉบับละ 5 สถานการณ์ คำถามสถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลาสอบฉบับละ 1 ชั่วโมง มีรายละเอียดต่อไปนี้

**6.5.1 ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ** หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหรือจำแนกแจกแจง องค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ

**6.5.2 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์** หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องของส่วนสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ

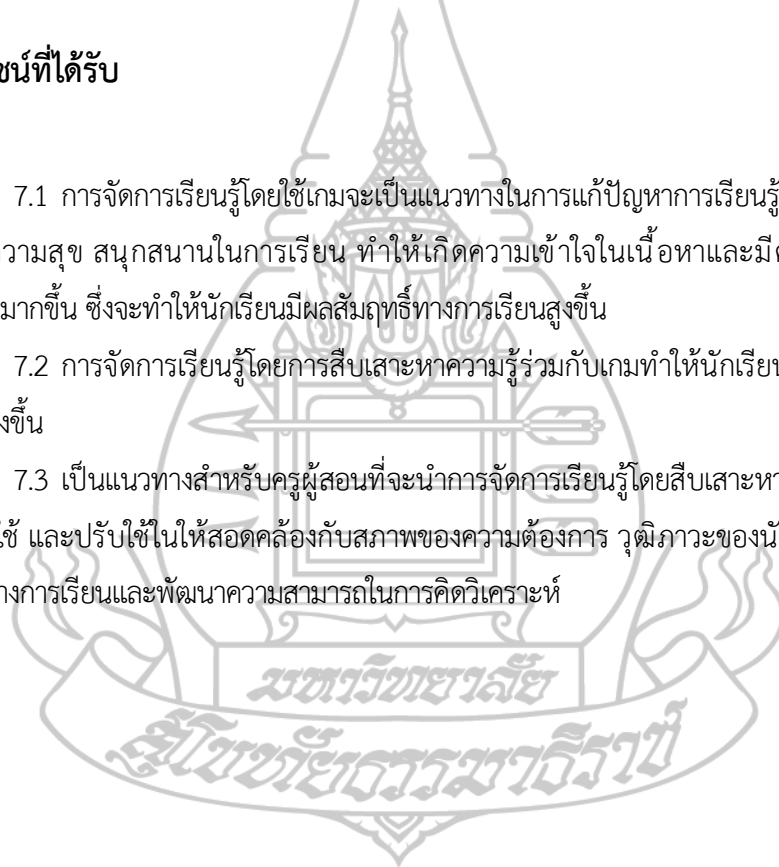
**6.5.3 ด้านการวิเคราะห์หลักการ** หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงแบบแผนส่วนสำคัญ-หรือลักษณะที่เป็นแกนนำ หรือการสรุปเป็นหลักคิดของเรื่องนั้นๆ

## 7. ประโยชน์ที่ได้รับ

7.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียน ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาและมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

7.2 การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมทำให้นักเรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น

7.3 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมไปประยุกต์ใช้ และปรับใช้ให้สอดคล้องกับสภาพของความต้องการ วุฒิภาวะของนักเรียน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัย ผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมเรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกุด ป่าร้อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)
  - 1.1 ขอบเขตสารระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.2 ตัวชี้วัด และสารระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
  - 1.3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเครือข่ายกุด ป่าร้อน คลองสระ ปีการศึกษา 2565
2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 2.1 ความหมาย ความเป็นมา และหลักการทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 2.2 ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้
  - 2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
  - 3.1 ความหมายของเกม
  - 3.2 ประเภทของเกม
  - 3.3 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
  - 3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
4. การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.2 ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.3 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.4 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 6.1 ความหมายและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์
  - 6.2 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
  - 6.3 ลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
  - 6.4 การสร้างและการหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

### 1.1 ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 1-2)

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ประกอบด้วย 3 มาตรฐาน ได้แก่ ว 1.1, ว 1.2, ว 1.3 เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ประกอบด้วย 3 มาตรฐาน ได้แก่ ว 2.1, ว 2.2, ว 2.3 เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสารการเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน ได้แก่ ว 3.1, ว 3.2 เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยากระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี ประกอบด้วย 3 มาตรฐาน ได้แก่ ว 4.1, ว 4.2

1. การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อ

แก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

2. วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.2 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ คือ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดย วิเคราะห์ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 วิเคราะห์ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ	ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในการสร้างอาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้
2. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่างๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อกับผู้ล่า ภาวะปรสิต</li> <li>• สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันใน แหล่งที่อยู่เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร</li> <li>• กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิต หลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่ เดียวกัน</li> </ul>

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. สร้างแบบจำลองในการอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภคเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกินผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่น เป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยน สารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิด การหมุนเวียนสาร</li> </ul>
4. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และ ผู้ย่อยสลาย สารอินทรีย์ในระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>เป็น วัฏจักรจำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิต อยู่ได้อย่างสมดุล</li> </ul>
5. อธิบายการสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค ลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในรูปแบบสายใยอาหารที่ประกอบด้วย โซ่อาหาร หลายโซ่ที่สัมพันธ์กันในการถ่ายทอดพลังงานใน โซ่อาหาร พลังงานที่ ถูกถ่ายทอดไปจะลดลง เรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค</li> </ul>
6. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุล ของระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้ มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิด อันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลใน ระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศ ให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ</li> </ul>

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. น. 14-15.

## 1.3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเครือข่ายกรุด ป่าร่อน คลองสระ ปีการศึกษา

2565

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างหลักสูตรเวลาเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกรุด ป่าร่อน คลองสระ ปีการศึกษา 2565

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
ระบบนิเวศ	ว 2.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6	<p>ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตและองค์ประกอบที่มีชีวิตซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กัน</p> <p>อย่างเป็นระบบตัวอย่างปฏิสัมพันธ์ระหว่าง</p> <p>องค์ประกอบที่มีชีวิตกับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต</p> <p>เช่น ต้นไม้ต้องการน้ำอาหาร และแก๊ส</p> <p>คาร์บอนไดออกไซด์ ตัวอย่างปฏิสัมพันธ์ระหว่าง</p> <p>องค์ประกอบที่มีชีวิตกับองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น</p> <p>กวางกินหญ้า เสือกินกวาง แร้งกินซากเสือด่าตาย</p> <p>แล้วจุลินทรีย์จะย่อยสลายซากเสือด่าให้กลายเป็น</p> <p>สารอินทรีย์</p> <p>สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีอยู่หลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดต่างก็มีรูปแบบความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศอาจ</p> <p>ทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดได้ประโยชน์ เสียประโยชน์</p> <p>หรือไม่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตนั้น</p> <p>สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศมีความเกี่ยวข้อง</p> <p>สัมพันธ์กันโดยมีการถ่ายทอดพลังงานใน รูปของ</p> <p>โซ่อาหารและสายใยอาหาร ซึ่งโซ่อาหารมี</p> <p>ความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตในบริเวณเดียวกันที่มี</p> <p>การถ่ายทอดพลังงานผ่านการกินต่อกันเป็น</p>	18



ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
		ทอดๆ เริ่มจากสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต และสายใย อาหารเป็นการถ่ายทอดพลังงานผ่านการกินที่จับ ซ้อนมากขึ้นในระบบนิเวศจะมีการถ่ายทอด พลังงานเกิดขึ้นพร้อมกับการหมุนเวียนสาร และ ในระบบหนึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต และองค์ประกอบที่มีชีวิตซึ่งมีความสัมพันธ์กัน อย่างเหมาะสม ระบบนิเวศจึงจะอยู่ในสภาวะ สมดุล	

## 2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

### 2.1 ความหมาย ความเป็นมา และหลักการทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

#### 2.1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้  
ทิตานา แคมมณี (2564, น. 141) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้โดยเน้น  
กระบวนการสืบเสาะว่า หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถามเกิด  
ความคิด และลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุป ด้วยตนเองโดยที่ผู้สอน  
ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้  
การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 147) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบ  
เสาะหาความรู้หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนค้นหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้ มุ่ง  
ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สืบตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่  
สิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง ความรู้จะคงทนถาวรอยู่ในความทรงจำระยะยาว ครูไม่สามารถสร้างได้ แต่ครู  
เป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์เรียนรู้

Welch (1981, อ้างถึงใน ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น. 146) ได้กล่าวว่า การสืบเสาะเป็นกระบวนการหนึ่งของการสืบเสาะทั่วไป (General Inquiry) ที่มุ่งการหาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติโดยอาศัยความเชื่อ กรอบความคิด และข้อตกลงเบื้องต้นเป็นแนวทางในการศึกษามาตรฐานการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แห่งอเมริกา (National Research Council) เห็นได้ว่าการสืบเสาะเป็นกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การตรวจสอบหนังสือ เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่น่าสนใจ การวางแผนการสืบค้นการทบทวนความรู้ที่มีอยู่เมื่อได้รับหลักฐานใหม่จากการทดลอง การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล การเสนอคำตอบ การอธิบาย การพยากรณ์ ตลอดจนการถ่ายทอด เผยแพร่ผลการศึกษา

ศศิเทพ ปิติพรเทพิน (2558, น. 136) ได้กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสำรวจตรวจสอบหรือ การทดลอง เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจทั้งเนื้อหา และแนวคิดของแต่ละบทเรียน โดยครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเรื่องที่น่าสนใจหรือ เกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม มีการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดขอบเขตที่จะศึกษา และใช้วิธีการตรวจสอบที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางนี้ช่วยเพิ่มความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์

วิณา ประชากุล และ ประสาท เนิ่งเฉลิม (2559, น. 71) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้ไว้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแสวงหาความรู้คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปเป็นคำตอบ ฝึกความรับผิดชอบในการทำงานเป็นกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันในการแก้ปัญหาการจัดการกิจกรรมในลักษณะนี้ เป็นการส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยในการทำงาน และยังเป็น การจัดการกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 64) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองโดยใช้กระบวนการเดียวกันกับนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเป็นผู้ควบคุมการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองตั้งแต่สร้างประเด็นคำถาม สำรวจตรวจสอบ อธิบายสิ่งที่ศึกษาโดยใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ การประเมินและเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้องหรือคำอธิบายอื่นเพื่อปรับปรุงคำอธิบายของตนและนำเสนอต่อผู้อื่น โดยครูสามารถแนะนำนักเรียนได้ตามความเหมาะสม

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย และลงมือค้นหา สำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ด้วยตนเอง จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยมีครูที่คอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ กระตุ้นให้

นักเรียนเกิดความคิดในการเสาะหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล

### 2.1.2 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ปิยนันท์ สวัสดิ์ศฤงฆาร (2563) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ว่า นักการศึกษาสองท่าน คือ J. Myron Atkin และ Robert Karplus ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนไว้ในปี ค.ศ. 1962 model การเรียนการสอนของ Karplus ในตอนแรกมีเพียง 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การสืบค้น (exploration) เป็นการสร้างความสนใจในเรื่องที่จะเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถาม แยกแยะประเด็นที่ตนเข้าใจหรือไม่เข้าใจจากพื้นฐานความคิดที่ตนมี

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแนวคิดใหม่ (concept introduction) โดยผู้สอนจะเป็นผู้เปิดประเด็นและกระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

ขั้นที่ 3 การสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (concept attainment) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจที่ได้ไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่นและประเมินว่าความเข้าใจของตน

ต่อมา Roger W. Bybee แห่งสถาบันศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีววิทยา (The Biological Science Curriculum Study: BSCS) ได้นำแนวคิดของ Karplus และ Tier มาปรับปรุงเป็น 5E Instructional Model หรือบางครั้งเรียกว่า วงจรการเรียนรู้แบบ 5E (5E Learning Cycle)

สุทธิดา จำรัส (2561, น. 7) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้ ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้ เดิมการจัดการเรียนรู้รูปแบบปกติจะมี 3 ขั้น คือขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป ต่อมาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้รับเอาหลักการนักวิทยาศาสตร์มาใช้คือนักวิทยาศาสตร์สามารถปรับประยุกต์ไปตามข้อมูลแนวคิดหรือหลักฐาน ซึ่งการเอาหลักการนี้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ แต่ที่เป็นที่นิยมและมีการใช้มากคือการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบ 5E เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนชัดเจนทำให้ผู้สอนสามารถออกแบบการสอนและกำหนดลำดับของการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ง่าย เพราะเป็นการลงรายละเอียดของขั้นตอน ซึ่งการจัดการเรียนรู้อย่าง 5E จะมีขั้นตอนที่ใกล้เคียงกันแต่กำหนดให้เอื้อต่อการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น โดนมมีขั้นตอนคือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) ต่อมามีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เพิ่มเป็น 7E ตามแนวคิดของ Eisenkraft โดยเพิ่มขั้นค้นหาความรู้เดิม/ความรู้พื้นฐาน (Elicit) เข้าไปต่อจากขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เพื่อเน้นการศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียนเพิ่มจากขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน และได้เพิ่มขั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ (Extension) เข้าไปหลังขั้นขยาย

ความรู้(Elaboration) ลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E และ 7E มีความคล้ายคลึงกัน โดยผู้สอนอาจจะเลือกขยายขั้นเป็น 7E หรือรวมเป็น 5E แล้วแต่การนำไปใช้ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบทั่วไป แบบ 5E และแบบ 7E

วิธีการสอนทั่วไป	วิธีการสอนแบบ 5E	วิธีการสอนแบบ 7E
นำเข้าสู่บทเรียน	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
		ขั้นค้นหาความรู้เดิม/ความรู้ พื้นฐาน(Elicit)
ขั้นสอน	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)	ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
		ขั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ ใหม่(Extension)
ขั้นสรุป	ขั้นประเมินผล (Evaluation)	ขั้นประเมินผล (Evaluation)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ถูกพัฒนามาจากการจัดการเรียนรู้แบบ 3 ขั้นตอน เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E และ พัฒนาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ทั้งนี้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้รูปแบบ 5E และ 7E มีความคล้ายกันขึ้นอยู่กับการนำไปใช้จัดการเรียนรู้ของผู้สอน แต่ที่เป็นที่นิยมและมีการใช้มากคือการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

### 2.1.3 หลักการทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่จะกล่าวถึงได้แก่ทฤษฎีการสร้างความรู้ ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม และทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1) ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)

Piaget (อ้างถึงใน ฆนัท ธาตุทอง, 2559 และนวลจิตต์ เขาวกิตพิงศ์, 2565) กล่าวว่า มนุษย์สามารถสร้างความรู้ได้จากประสบการณ์ที่ได้รับโดยใช้กลไกที่เกิดขึ้นในสมอง และเรียกทฤษฎีนี้ว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ที่ให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมทางสังคมที่มีผลต่อการเสริมสร้างความรู้ใหม่ ผู้เรียนจะสร้างความรู้ด้วยตนเองได้โดยผ่านประสบการณ์ ต่อมา Vygotsky นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ได้ใช้แนวคิดจากฐานทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ว่าประสบการณ์จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลง ขยายเพิ่มเติม และมีความซับซ้อนมากขึ้นได้ เมื่อผ่าน 2 กระบวนการ คือการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา(Assimilation) และการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) โดยกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา เป็นความสามารถในการปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนใหม่เพื่อปรับตัวเองเข้าสู่ภาวะสมดุล (equilibration)

สรุปได้ว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง โดยผ่านประสบการณ์และจากความรู้เดิมที่เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว

### 2) ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social constructivism)

Lev Vygotsky กล่าวว่า การ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา การเรียนรู้ส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นผ่านกระบวนการทางสังคมในบรรยากาศและการดำเนินการที่มีการแลกเปลี่ยน ไม่ใช่เพราะเด็กหรือผู้เรียนทำได้เองเท่านั้น แต่ต้องใช้ชุมชนและสังคมเป็นหลักช่วยให้เขาได้มีโอกาสริเริ่ม ต่อรอง แลกเปลี่ยน จนเกิดความเข้าใจในการเรียนรู้ นั้น โดยเชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อ แม่ ครูและเพื่อน เชื่อว่าสังคมและวัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็น สำหรับการพัฒนารูปแบบและคุณภาพของปัญญา (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558 และนวลจิตต์ เขาวกิตพิงศ์, 2565) ซึ่งการนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนมีหลักการสำคัญ 3 ประการ คือ

(1) ควรพัฒนาการเรียนรู้และพัฒนาด้านสังคมให้กับผู้เรียน โดยให้มีการทำกิจกรรมการร่วมมือ (Collaborative activity)

(2) การรู้พื้นฐานของเด็กเกี่ยวกับโซนพัฒนาการ (Zone of proximal development) โดยผู้เรียนจะมีโซนพัฒนาการแตกต่างกัน สำหรับผู้เรียนที่มีโซนพัฒนาการจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องได้รับการช่วยเหลือ แต่สำหรับผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าโซนพัฒนาการ จะไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้และต้องได้รับการช่วยเหลือ ที่เรียกว่า ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding)

(3) การจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนควรจัดสภาพบริบทให้สอดคล้องกับสภาพหรือประสบการณ์ชีวิตจริง (Real world) ประสบการณ์นอกโรงเรียน ควรจะมีการเชื่อมโยงนำมาสู่ประสบการณ์ในโรงเรียนของผู้เรียน

สรุปได้ว่าทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม (Social constructivist) เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้รับการชี้แนะที่ถูกต้องจากผู้ใหญ่หรือเพื่อนผู้มีประสบการณ์

### 3) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful learning)

ตามที่กิงฟ้า สินธุวงษ์ และสุจินต์ วิศวธีรานนท์ (2561) ได้กล่าวว่า David Ausubel เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้นำเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งมีสาระสำคัญว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการเรียนรู้โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงเข้ากับความรู้หรือประสบการณ์เดิมซึ่งแตกต่างกับการเรียนรู้แบบท่องจำ คือการเรียนรู้ที่มีความหมายนั้นความรู้ใหม่ที่ได้จะต้องมีความหมายเชิงเหตุและผลต่อเนื่องกับความรู้เดิมของผู้เรียนโครงสร้างความรู้เดิมของผู้เรียนต้องสัมพันธ์กันกับความรู้ใหม่ได้ ผู้เรียนต้องสนใจ และมีเจตนาแน่วแน่ที่จะเรียนรู้ที่มีความหมาย ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนที่มีความหมายนี้จะเป็ความรู้ที่นักเรียนสามารถจดจำได้เป็นอย่างดีและสามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว

สรุปได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้มาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ ทฤษฎีการสร้างความรู้เชิงสังคม ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ในภาพรวมเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยนำสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง และกระบวนการทางสังคมเข้าไว้ควบคู่กันด้วยรวมถึงการจัดการให้ความรู้ใหม่ให้ผู้เรียนสร้างขึ้นเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดเป็นการเรียนรู้ที่คงทน

## 2.2 ขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, น. 26) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์สำคัญที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงจากความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยเลือกวิธีการตรวจสอบที่เหมาะสม

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้กันคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (2561, น. 39) ได้กล่าวถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิถีทางของการคิดที่เป็นสากล เป็นวิถีทางการคิดของมนุษย์ที่สามารถกระทำได้เกิดเป็นศาสตร์ต่าง ๆ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) 3. จิตวิทยาศาสตร์ (scientific mind) หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่มีลำดับขั้นตอนที่ตายตัว และไม่ได้มีเพียงวิธีการเดียวที่จะนำไปสู่การสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างไม่ผิดพลาด แม้ว่าการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะมีลักษณะเฉพาะที่เป็นการศึกษาหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ แต่คนทั่วไปก็สามารถที่จะศึกษาสืบเสาะ และคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ได้ ลักษณะของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้ 1. วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐาน 2. วิทยาศาสตร์มีการผสมผสานระหว่างตรรกศาสตร์และจินตนาการ 3. วิทยาศาสตร์ให้คำอธิบายและการทำนาย 4. นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะระบุและหลีกเลี่ยงความลำเอียง 5. นักวิทยาศาสตร์ไม่ยอมรับการมีอำนาจเหนือบุคคลอื่น

สุคนธ์ สีนธพานนท์ (2560, น. 53-54) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engage) จุดประสงค์สำคัญในขั้นนี้ต้องการให้ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ในเรื่องที่เรียน มีลักษณะเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นในหัวข้อที่จะศึกษา ผู้สอนควรเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน โดยจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้น ยั่วเยว หรือท้าทาย ทำให้ผู้เรียนสนใจ สงสัย ใคร่รู้ อยากรู้ ชัดแย้ง หรือเกิดปัญหา และทำให้ผู้เรียนต้องการศึกษาค้นคว้า ทดลองหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ร่วมกันสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะ กิจกรรมในขั้นนี้ผู้เรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ ค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ รวบรวมข้อมูล ทดสอบแนวความคิด บันทึกความคิด ทำการทดลองด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้จากขั้นที่ 2 มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องรู้จักฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ มีการซักถามกันจนผู้เรียนได้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในการคิดรวบยอดให้ชัดเจน เชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิม และสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ขยายความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวาง และลึกซึ้งยิ่งขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการหรือนำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้หรือทักษะในสถานการณ์ใหม่

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตรวจสอบแนวความคิดที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าถูกต้อง และได้รับการยอมรับเพียงใด ให้ผู้เรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ ให้เสริมสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อน

สรุปได้ว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์สามารถนำมาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ โดยการสืบเสาะหาความรู้เป็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในปัจจุบันรูปแบบ 5E เป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ประกอบไปด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

### 2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้

อัญชลี ดิวังต้อย และอัมรินทร์ อินทร์อยู่ (2557, น. 277) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

บทบาทของครู

1. ครูเป็นผู้กระตุ้น ให้นักเรียนคิด โดยกำหนดปัญหา แล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบเองหรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดปัญหา และวางแผนคำตอบเอง
2. เป็นผู้ให้การเสริมแรงโดยการให้รางวัลกล่าวชม เพื่อให้กำลังใจ เพื่อเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
3. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการบอกข้อดี ข้อบกพร่องแก่นักเรียน
4. เป็นผู้แนะนำและกำกับเป็นผู้แนะนำเพื่อให้เกิดความคิดและกำกับควบคุมไม่ให้ออกนอกกลุ่มนอกทาง



5. เป็นผู้จัดระเบียบ เป็นผู้จัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งอุปกรณ์สื่อการเรียนรู้แก่นักเรียน

บทบาทของนักเรียน สำหรับบทบาทของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนต้องมีบทบาทในการกำหนดปัญหา ค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นขั้นตอน รู้จักคิดและเสนอความคิดอย่างมีเหตุผล สามารถสรุปความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ตัดสินข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม (2558) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังตาราง

ตารางที่ 2.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ขั้นสร้างความสนใจ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- ชักถามนักเรียน เพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา</li> <li>- ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน</li> <li>- ให้กำลังใจ และเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ถามคำถามตามประเด็น</li> <li>- แสดงความสนใจในเหตุการณ์</li> <li>- ระบายขออย่ากรู้คำตอบ</li> <li>- แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด</li> <li>- นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ</li> <li>- อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ</li> </ul>
2. ขั้นสำรวจและค้นหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา</li> <li>- ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน</li> <li>- ให้กำลังใจ และเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คิดอย่างอิสระ แต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- ทดสอบการคาดคะเนสมมติฐาน</li> <li>- คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่</li> <li>- หาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ</li> <li>- บันทึกการสังเกต และให้ข้อคิดเห็น</li> <li>- ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้</li> </ul>

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง</li> <li>- ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลอย่างเหมาะสม</li> <li>- ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความ และบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ได้</li> <li>- ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้</li> <li>- รับฟังคำอธิบายของตนอื่นอย่างสร้างสรรค์</li> <li>- คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ</li> <li>- ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย</li> <li>- รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย</li> <li>- อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา</li> <li>- ให้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย</li> </ul>
4. ชั้นขยายความรู้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ตามบริบท</li> <li>- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลายให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม</li> <li>- ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง</li> <li>- บันทึกการสังเกตข้ออธิบาย</li> <li>- ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อน</li> </ul>

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
5. ขั้นประเมินผล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้</li> <li>- ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน</li> <li>- หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม</li> <li>- ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม- ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐาน และคำอธิบายที่ยอมรับได้</li> <li>- แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสำรวจตรวจสอบต่อไป</li> </ul>

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2560, น. 53) กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) จุดประสงค์สำคัญในขั้นนี้ต้องการให้ผู้เรียนสนใจในเรื่องที่เรียน มีลักษณะเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นในหัวข้อที่จะศึกษา บทบาทของครูคือควรเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน โดยจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้นยั่วเยว หรือท้าทาย ทำให้ผู้เรียนสนใจ สงสัย ใคร่รู้ อยากรู้ ขัดแย้งหรือเกิดปัญหา และทำให้ผู้เรียนต้องการศึกษาค้นคว้า ทดลองหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ต้องรู้จักการตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) นักเรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ ค้นหาสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้ รวบรวมข้อมูล ทดสอบแนวความคิด บันทึกความคิด ทำการทดลองด้วยตนเอง ครูจะมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ สังเกต และฟังการโต้ตอบระหว่างนักเรียน ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ทำหน้าที่ให้ปรึกษาแก่นักเรียน

ขั้นที่ 3 อธิบาย (Explain) นักเรียนจะนำความรู้ที่รวบรวมจากขั้นที่ 2 มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน นักเรียนจะต้องรู้จักฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ มีการซักถามกันจนได้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ได้ บทบาทของครูจะชี้แนะเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียดในช่วงเวลาที่เหมาะสม ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) นักเรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่นักเรียนต้องการ หรือนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ครูจะมีบทบาทในการให้ประสบการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น บทบาทสำคัญของครู อีกประการหนึ่งคือชี้แนะให้นักเรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะเพิ่มขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) นักเรียนตรวจสอบแนวความคิดที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่า ถูกต้อง และได้รับการยอมรับเพียงใด ให้นักเรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ให้เสริมสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อน ครูจะมีบทบาทสำคัญ คือ คอยกระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนประเมิน ความรู้ ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง ครูยังมีส่วนสำคัญในการประเมินความรู้ ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน ครูอาจจะถามนักเรียนเป็นคำถามปลายเปิด "ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไร นักเรียนเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร"

สรุปได้ว่าบทบาทของครูและนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ เป็นผู้กระตุ้นความคิดให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ เป็นที่ปรึกษาให้แก่ให้นักเรียนส่งเสริมการทำงานร่วมกันของนักเรียน และประเมินความรู้ ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียน ส่วนบทบาทของนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ ให้ความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรม ศึกษาค้นคว้า ทดลองหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง ตอบคำถาม แสดงความรู้ ความเข้าใจของตนเอง ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ

### 3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

#### 3.1 ความหมายของเกม

ทิสนา เขมมณี (2564, น. 365) ให้ความหมายว่า เกม คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นตามกติกาและนำเนื้อหาและข้อมูลของเกมพฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลของการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2550, น. 7) ให้ความหมายว่า เกม หมายถึง การเล่นตามกฎกติกาที่มีการแข่งขันและมีการแพ้ชนะในเวลาจำกัด

ลัดดาวลย์ กัณหสุวรรณ (2539, อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และพิพัฒน์ คงทอง, 2560, น. 11-14) ให้ความหมายว่า เกมว่า เกมเป็นกิจกรรมซึ่งมีกติกาบังคับอยู่และเป็นกติกาที่ใช้เป็นวิธีประเมินความสำเร็จในการเล่นของผู้เล่นได้

Boocock Sarane S. & Schild E.O., (1981) กล่าวว่า เกมเป็นกิจกรรมการเล่นที่มีกฎ กติกาและวิธีการเล่นที่แน่นอน สามารถเล่นทั้งคนเดียวหรือเป็นหมู่คณะ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความ สนุกสนานและทักษะในการแก้ไขปัญหา

สรุปได้ว่า เกมเป็นกิจกรรมการเล่นที่มีกฎ กติกาหรือข้อตกลงร่วมกัน ทำให้การจัดการ เรียนรู้มีความน่าสนใจ นักเรียนได้ฝึกทักษะต่างๆพร้อมกับ เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน

### 3.2 ประเภทของเกม

ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ์ (2549, น. 109-194) ได้แบ่งประเภทเกมออกเป็น 2 ประเภท ด้วยกัน คือ

1. เกมเบ็ดเตล็ด (Low Oraized Games) ได้แก่ เกมที่อาศัยทักษะการเล่น และ กฎ กติกากระเปียบการเล่นน้อย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ต้องใช้สถานที่กว้างขวางหรือต้องมีอุปกรณ์ใหญ่ จำนวนมากแต่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน สร้างความขบขันให้แก่ผู้เล่น เกมประเภทนี้ได้แก่ เกมสำหรับเล่น ในชั้นเรียนเกมประเภทสร้างสรรค์ และเลียนแบบ เกมการต่อสู้เกมเนื่องในโอกาสพิเศษ เช่น วันขึ้นปีใหม่ วันคริสต์มาส เกมที่ต้องใช้ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวและใช้บริเวณกว้าง เกมไล่จับ (Tag Games)

2. เกมนำ (Lead up Games) เกมนำเป็นเกมแนวทางที่จะนำไปสู่การเรียนการสอนเล่น กีฬาใหญ่ ทั้งประเภททีมและบุคคล เป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ผู้เรียน เรียนได้เร็วกว่า เรียนได้มากกว่าและเรียน ได้ด้วยความสนใจมากกว่า เข้าใจยิ่งกว่า เกมนำอาจจะถูกจำกัดหรือตีความหมายในแง่ที่ว่าเกมนำเป็น เกมกีฬาประเภททีมซึ่งช่วยแก้ไข และเพิ่มพูนทักษะเบื้องต้น กฎ กติกา และวิธีเล่นที่ใช้ในกีฬาใหญ่ประเภท ทีม ยกตัวอย่าง เช่น เกมที่เริ่มด้วยกิจกรรมง่าย ๆ ประกอบด้วยทักษะน้อยอย่างนำไปสู่กิจกรรมที่สมบูรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 118) ได้แบ่ง ประเภทของ เกมตามลักษณะของการเล่นเกมได้ดังนี้

1. เกมปริศนาคำ (puzzles game) เกมปริศนาคำ ใช้ได้ดีกับการสร้างความสนใจ หรือ กระตุ้นความสนใจของนักเรียน ใช้ได้ทุกขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้ เหมาะกับนักเรียน ทุกระดับชั้น และทุกระดับความสามารถ ขึ้นอยู่กับการเลือกคำให้เหมาะสมกับนักเรียน และ จุดประสงค์การเรียนรู้ เกมปริศนาคำ เช่น เกมอักษรไขว้ (crosswords) เกมค้นหาคำ (word reaches) เป็นการเติมคำลงในภาพ เป็นต้น

2. เกมทายปัญหา (quizzes game) ใช้ได้กับการทบทวนการเรียนรู้ในช่วงท้ายของ บทเรียน และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับชั้น และระดับความสามารถ ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของคำถามที่ใช้ เกมทายปัญหา เช่น เกมแข่งขันตอบปัญหา เกมเศรษฐี เกมปิงโก เป็นต้น

3. เกมบัตร (card game) เป็นเกมที่ใช้บัตรคำ หรือบัตรภาพเป็นอุปกรณ์ประกอบใช้ได้ ทุกขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้ ใช้ได้ดีกับการทบทวนการเรียนรู้และในช่วงท้ายของบทเรียน เป็นการ

ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับชั้น เพราะระดับความสามารถขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างบัตรคำ เช่น การลำดับภาพ เกมจับคู่ เกมจัดกลุ่ม เป็นต้น

4. เกมกระดาน (boards game) เกมกระดานเป็นเกมที่ใช้กระดานเป็นอุปกรณ์ประกอบการเล่นเกมและส่วนใหญ่จะมีการทาย ปัญหาพร้อมอยู่ด้วย ใช้ได้ดีกับการทบทวนการเรียนรู้ใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับชั้น และทุกระดับความสามารถขึ้นอยู่กับความยากง่ายของคำถามที่ใช้ เล่นเกมกระดาน เช่น เกมกระดานคำถาม เกมบันไดงู เกมเอ็กซ์-โอ เกมบิงโก เกมเขาวงกต เป็นต้น

5. เกมโดมิโน (domino game) เกมโดมิโนเป็นเกมที่ใช้ชิ้นโดมิโนเป็นอุปกรณ์ประกอบการเล่นเกมใช้ได้กับการทบทวนการเรียนรู้ เกี่ยวกับการจำแนกประเภท การจัดกลุ่ม เช่น เกมโดมิโนการแยกสาร เกมโดมิโนกรด-เบส เกมโดมิโนโลหะ-อโลหะ เป็นต้น

ทิศนา เขมมณี (2564) กล่าวไว้ว่า เกมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท ได้แก่

1. เกมแบบไม่มีการแข่งขัน เช่น เกมสื่อสาร เกมการตอบคำถาม เป็นต้น
2. เกมแบบแข่งขัน มีผู้แพ้ - ผู้ชนะ เกมส่วนใหญ่จะเป็นเกมแบบนี้ เพราะการแข่งขันช่วยเพิ่มความสนุกสนานในการเล่นมากขึ้น

3. เกมจำลองสถานการณ์ เป็นเกมที่จำลองความเป็นจริง สถานการณ์จริง ซึ่งผู้เล่นต้องคิดตัดสินใจจากข้อมูลที่มีและได้รับผลของการตัดสินใจเหมือนกับที่ควรจะได้รับในความเป็นจริงซึ่งมีด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกเป็นการจำลองความเป็นจริง ลงมาเล่นในกระดานหรือบอร์ดเรียกว่า บอร์ดเกม (Board Game) เช่น เกมเศรษฐี เกมมลภาวะเป็นพิษ เกมแก้ปัญหา ความขัดแย้งและอีกลักษณะหนึ่งเป็นเกมสถานการณ์ที่จำลองสถานการณ์และบทบาทให้เหมือนความเป็นจริงและผู้เล่นต้องลงไปเล่นจริง ๆ โดยสวมบทบาทเป็นคนใดคนหนึ่ง สถานการณ์นั้นเกมแบบนี้ค่อนข้างใช้เวลาในการเล่น ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีขั้นสูงได้พัฒนาก้าวหน้าไปมากจึงเกิดเกมจำลองสถานการณ์ในรูปแบบใหม่ ๆ ขึ้นคือ คอมพิวเตอร์เกม (Computer Game) ซึ่งเป็นเกมจำลองสถานการณ์ที่ผู้เล่นสามารถควบคุมการเล่นผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ได้ และได้รับความนิยมสูงมากในปัจจุบัน

สรุปได้ว่าเกมที่น่ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ถูกแบ่งออกเป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการเล่น ซึ่งแต่ละประเภทส่วนใหญ่จะเน้นฝึกทางด้านทักษะ สติปัญญา และเป็นเกมที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน และตอบสนองความต้องการตามธรรมชาติของเด็ก

### 3.3 ความหมายวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

ทิศนา เขมมณี (2550, น. 365) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม คือ และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอธิบายเพื่อสรุปการเรียนรู้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558, น. 437) ได้ให้ความหมายของการสอนโดยใช้เกมว่า เป็นวิธีการวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ดี โดยผู้สอนสร้างสถานการณ์ขึ้นให้ผู้เรียนเล่นด้วยตัวเองภายใต้ข้อตกลงหรือกติกาที่กำหนดขึ้น ผู้เรียนจะต้องตัดสินใจทำ อย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อจะให้มันผลออกมาในการรู้แพ้-ชนะ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และพิพัฒน์ คงทอง (2560, น. 6) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการจัดการกิจกรรมการเล่นที่ใช้ประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พร้อมกับเล่นที่มีความสนุกสนานและความพึงพอใจในการเรียนมีการแข่งขันที่อาจเป็นกลุ่มและรายบุคคลโดยอาศัยกฎกติกาตลอดจนแนวคิดและหลักทางวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้และเกิดความสุขสนุกสนานเกิดความผ่อนคลายในเวลาเดียวกัน โดยลักษณะของเกมจะมี กฎเกณฑ์ กติกา จุดมุ่งหมายในการเล่นอย่างชัดเจน โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมและเน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

### 3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

เยาวพา เดชะคุปต์ (2546, น. 61) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดังนี้

1. การจัดชั้นเรียน ให้เหมาะสมกับจำนวนนักเรียน การจัดชั้นเรียนควรเป็นแบบใด จึงจะได้ผลมากที่สุด เป็นกลุ่มแบบเข้าแถว เป็นกลุ่มวงกลมเดี่ยวหรือสองวง หรือเป็นแถวก็แถว หรือจัดที่ว่างเฉพาะตัว ทั้งนี้ต้องจัดให้เรียบร้อยและรวดเร็วโดยไม่เสียเวลา
2. การอธิบายวิธีการเล่น ผู้สอนต้องสอนวิธีเล่นด้วยคำพูดที่ชัดเจนโดยชัดคำ กะทัดรัด ไม่ซ้ำหรือเร็วเกินไป ควรยืนให้ทุกคนเห็นหน้าและได้ยินกันทั่วถึง
3. การสาธิตการเล่น เมื่ออธิบายแล้วบางเกมเด็กไม่เข้าใจ จะต้องสาธิตการเล่น การสาธิตอาจทำซ้ำ ๆ หรือสาธิตไปพร้อม ๆ คำอธิบาย
4. การปฏิบัติ เมื่อเด็กเข้าใจวิธีการเล่นตามคำอธิบายหรือสาธิตการเล่น ควรให้เล่นนานพอสมควร การปฏิบัตินี้ครูควรดูแลให้ทุกคนได้เล่นโดยทั่วถึง
5. การติดตามผล เกมแต่ละเกมย่อมมีความมุ่งหมาย โดยมีวิธีติดตามผลได้ ดังนี้
  - 1) จัดการแข่งขัน ครูสังเกตว่าเด็กได้ทักษะนั้นหรือไม่ เพื่อแก้ไขต่อไป
  - 2) ปฏิบัติซ้ำ อาจจะให้ผู้เล่นใหม่อีกครั้ง โดยจัดระบบใหม่ แบ่งกลุ่มใหม่

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2554, น. 90) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้

เกมดังนี้

1. ชั้นเลือกเกม เกมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะเป็นเกมที่เรียกว่า “เกมการศึกษา” เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน โดยมุ่งให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ดังนั้น ผู้สอนจะต้องเลือกเกมเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ผู้สอนสร้างเกมขึ้นมาให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ซึ่งหากผู้สอนต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เอง ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสร้างและจะต้องทดลองใช้เกมที่สร้างหลายครั้ง ๆ จนกระทั่งมั่นใจว่าสามารถใช้ได้ดีตามวัตถุประสงค์

2) ผู้สอนเลือกเกมที่มีผู้สร้างขึ้นไว้แล้วนำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการสอนของตนก็ได้ ซึ่งการดัดแปลงนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจ แล้วจึงดัดแปลงหรือทดลองใช้ก่อน เพื่อจะได้เห็นประเด็นหรือข้อขัดข้องต่าง ๆ

2. ชั้นชี้แจงการเล่น กฎและกติกา มีการสาธิตการเล่น เกมที่มีวิธีการเล่นที่ซับซ้อนนอกจากสาธิตแล้วยังอาจจำเป็นที่จะให้ผู้เล่นลองซ้อมเล่นก่อน เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจน

3. ชั้นเล่นเกม

1) จัดสถานที่สำหรับการเล่นเกมให้อยู่ในสภาพที่เอื้อต่อการเล่น  
2) ให้ผู้เรียนเล่นเกมและผู้สอนควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามขั้นตอน และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาในการเล่นด้วย

3) ผู้สอนควรติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และควรบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ เพื่อนำไปใช้โดยการอภิปรายหลังการเล่น

4. ชั้นอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เพราะจุดเน้นของเกมอยู่ที่การเรียนรู้ยุทธวิธีต่าง ๆ ที่จะเอาชนะอุปสรรคเพื่อให้ไปถึงเป้าหมายที่ต้องการและโยงเข้าไปเป็นประเด็นการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

กฤษกร เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ (2552, อ้างถึงใน ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และพิพัฒน์ คงทอง, 2560, น. 11-14) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยใช้เกมดังนี้

1. ช้่นนำ ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ทบทวนการเรียนรู้ หรือสร้างความสนใจให้ผู้เรียนซักถามให้ตัวอย่างการทหายปัญหา เป็นต้น

2. ชั้นสอน

1) ชี้แจงกติกา ผู้สอนควรจัดลำดับขั้นตอนและให้รายละเอียดที่ชัดเจน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามได้

2) สาธิตการเล่น เกมที่มีวิธีการเล่นที่ซับซ้อนบางครั้งอาจต้องมีการสาธิตก่อน

3) ให้ผู้เรียนเล่นเกมที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะเรียน โดยการแบ่งกลุ่มให้แข่งขันกันภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่ม ผู้สอนควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามขั้นตอน และในบางกรณีต้องควบคุมเวลาในการเล่นด้วย



4) ผู้สอนควรติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และควรบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ไว้ เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายหลังการเล่น

### 3. ชั้นสรุป

- 1) ผู้สอนต้องตั้งประเด็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปราย
- 2) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลการเล่นเกมและเนื้อหาที่ได้จากเกม
- 3) สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้

สรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมผู้สอนจะต้อง เลือกเกมให้ตรงกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่จะใช้ซึ่งการเลือกเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้สามารถทำได้โดยครูผู้สอนสร้างเกมขึ้นมาใหม่ หรือนำเกมที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุง จากนั้นชี้แจงการเล่น เกม กำหนดกฎ กติกา หรือข้อตกลงที่ชัดเจน มีการสาธิตการเล่น ขณะเล่นผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียน และอภิปรายหลังการเล่นพร้อมสรุปผล

## 4. การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม

ได้มีผู้ที่สนใจนำเกมมาใช้ร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้หลายงานดังตัวอย่างต่อไปนี้

อชิรวชิษฐ์ เทนโสภา (2557) ได้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนที่ไม่นั้นวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครูมีแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกม จำนวน 6 แผน โดยมีการใช้เกม 1 เกม ต่อ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้เกมในชั้นที่ 5 ขึ้นประเมิน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้จากการสืบเสาะ เป็นการสร้างความผ่อนคลายจากการทำกิจกรรมตอนต้นชั่วโมง

แพรวนภา โสภา (2561) ได้จัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น และเกมเรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีการนำเกมมาใช้ใน ชั้นที่3 อธิบายและลงข้อสรุป เพื่อช่วยในการสรุปความรู้ที่ได้รับ

นฤทัย ท่าแก้ว (2561) ได้จัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดย ใช้เกมค้นหาคำศัพท์ เกมบัตร และเกมบันไดงูในชั้นขยายความรู้ โดยครูจะสังเกตการเล่นของนักเรียนพร้อมกับจับเวลาในการเล่น

วนิดา กำแมต (2562) ได้จัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมเกมบนฐานการสืบเสาะหาความรู้ โดยเล่นเกมในชั้นที่ 2 ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์ สามารถทำให้

นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องที่เรียน นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ระดับ ดีมาก

ชาریف สุรินราช (2563) ได้จัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยครูใช้เกมบัตรในชั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจและค้นหาเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมหาความรู้ โดยในเกมบัตรจะมีคำถามต่าง ๆ ที่มีการกำหนดเวลาในการเล่นเกมโดยนักเรียนกลุ่มที่เล่นเกมเสร็จเป็นกลุ่มแรกจะเป็นทีมที่ชนะและได้รับรางวัล

ตารางที่ 2.5 สรุปการนำเกมมาใช้ในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ผู้วิจัย	เรื่อง	ขั้นตอนในกิจกรรม สืบเสาะ ที่ใช้เกม
อชิรวชิษฐ์ เทนโสภา	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์	ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน
แพรวนภา โสภา	การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกม เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	ขั้นที่ 3 อธิบายและลง ข้อสรุป
นฤทัย ท่าแก้ว	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและ ค้นหา
วนิดา กำแมต	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา ด้วยกิจกรรมเกมบนฐานการสืบเสาะวิทยาศาสตร์	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและ ค้นหา
ชาریف สุรินราช	การพัฒนาโมโนทัศน์ เรื่อง พันธะเคมี โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับเกมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและ ค้นหา

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม ครูส่วนใหญ่จะนำเกมมาใช้ ร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา แต่โดยแท้จริงแล้วครูสามารถนำเกมมาเสริมใน กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในขั้นตอนใดก็ได้ขึ้นอยู่กับกรอบแบบการจัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ

## 5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 5.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 5.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยานี (2551, น. 65) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความ พยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกใน รูปความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนทั่วไป

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552, น. 166) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมาความรู้และทักษะที่ ได้รับ ก่อให้เกิดการพัฒนาจากการฝึกฝนโดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาแบบทดสอบจึงเป็น แค่เพียงแบบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้สิ่ง ที่มุ่งวัดเป็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่างอัน บ่งบอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ไพโรจน์ คณะจันทร์ (2556) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็น คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ ประสบการณ์ ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของ สมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของบุคคลว่าเรียน แล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนหรือ ประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความสามารถ ทักษะของผู้เรียนที่ ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 5.1.2 ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในหัวข้อนี้จะได้กล่าวถึงขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทั่วไปและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

#### 1) ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทั่วไป

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2564, น. 35) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนนิยามวัดผลการเรียนรู้เป็น 3 ด้านคือ พุทธิพิสัย (Cognitive domain) จิตพิสัย (Affective domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor domain) ดังนี้

(1) พุทธิพิสัย (Cognitive domain) การศึกษาของบลูม (Blooms' Taxonomy revise) โดยแอนเดอร์สันและคณะ (Anderson et al, 2001) ได้เสนอเป็นการจำแนกวัตถุประสงค์เพื่อการเรียนการสอนและการประเมิน ซึ่งจำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ด้าน คือ

ก. การจำ (remembering) เป็นความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุดีได้ บอกชื่อได้

ข. ความเข้าใจ (understanding) เป็นความสามารถในการแปลความตีความ ขยายความ ยกตัวอย่าง สรุปอ้างอิงได้

ค. การประยุกต์ใช้ (applying) เป็นความสามารถในการนำไปใช้ประยุกต์ใช้ แก้ปัญหา สามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

ง. การวิเคราะห์ (analyzing) เป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะการเปรียบเทียบ อธิบายความสัมพันธ์ อธิบายหลักการได้

จ. การประเมินค่า (evaluating) เป็นความสามารถในการตรวจสอบวิจารณ์ ตัดสินได้

ฉ. การคิดสร้างสรรค์ (creating) เป็นความสามารถในการออกแบบวางแผน ผลิต นำเสนอสิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมได้

(2) จิตพิสัย (Affective domain) เป็นขอบเขตของวัตถุประสงค์การวัดผลทางการศึกษา บ่งชี้ถึงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ทางด้านความรู้สึก จิตใจ อารมณ์ เจตคติและค่านิยม

(3) ทักษะพิสัย (Psychomotor domain) วัตถุประสงค์ด้านทักษะพิสัย เป็นขอบเขตของวัตถุประสงค์การวัดผลทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและเรียนรู้ทักษะ การปฏิบัติและการกระทำต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้และเจตคติที่เหมาะสมรวมทั้งการประสานสัมพันธ์กันระหว่างสมองกับกล้ามเนื้อ ทั้งกล้ามเนื้อมัดเล็ก มัดใหญ่ ทักษะทางวิชาชีพต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการทักษะทางสังคม และทักษะกระบวนการทางปัญญา

## 2) ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สมคิด พรหมจ้อย (2560, น. 16) ได้กล่าวถึงขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Klopfer ที่เสนอขอบเขตของพฤติกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างกว้างขวางที่ผู้เรียนควรได้รับจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ได้ดังนี้

(1) ความรู้ความจำ พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ความจำแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยได้ 9 ประเภท ดังนี้ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับนิยามทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม ความรู้เกี่ยวกับการแยกประเภท จัดประเภทและเกณฑ์ ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและแนวความคิดที่สำคัญ

(2) ความเข้าใจ พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความสามารถในการระบุหรือบ่งชี้ความรู้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ ความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

(3) พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกตและการวัด การมองเห็นปัญหาและการหาวิธีการที่ใช้แก้ไขปัญหา การแปลความหมายของข้อมูลและการสร้างข้อสรุป การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลองเชิงทฤษฎี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือและการดำเนินการทดลอง

(4) การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้แก่ การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่างสาขากัน การนำความรู้ไปแก้ปัญหาใหม่ที่นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่าขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปประกอบด้วย 6 ด้าน 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมินค่า 6) การสร้างสรรค์ ส่วนขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 4) การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

### 5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2551, น. 213-216) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่ใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียน อันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อย

เพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การที่จะทำได้ผลการทดสอบมีความถูกต้องเที่ยงตรงเชื่อถือได้นั้น จะต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพซึ่งได้ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชา

อนูวัติ คุณแก้ว (2558, น.62) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่าเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความรู้ ความสามารถและทักษะต่างๆของนักเรียนที่ได้เรียนรู้หรือได้รับการสอน การฝึกฝนมาแล้ว ว่าผู้เรียนมีความรอบรู้มากน้อยเพียงใด โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่ง ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหาและมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบมีค่าชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ การให้คะแนนและการแปลผล มีความเป็นปรนัย มีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made test) เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบนักเรียนในชั้นเรียนแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1) แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่ แบบถูก-ผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ ให้สมบูรณ์ หรือแบบคำตอบสั้น แบบเลือกตอบ

2) แบบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่ แบบจำกัดคำตอบ แบบไม่จำกัดคำตอบ หรือตอบอย่างเสรี

สมคิด พรมจัญ (2560, น. 13-6) ได้จำแนกประเภทของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Selected-response test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สร้างกำหนดให้ชัดเจนในคำถาม มีวิธีการตรวจให้คะแนนที่ตรงกันและมีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนนสอบตอบเองเพียงคำหรือวลีสั้น ๆ มีคำตอบค่อนข้างแน่นอน แบบทดสอบลักษณะนี้แบ่งออกเป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิด (True-false) แบบทดสอบแบบจับคู่(Matching) และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice)

1) แบบทดสอบแบบถูก-ผิด เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดความสามารถของผู้สอบ โดยการให้ระบุว่าข้อความที่กำหนดให้ถูกหรือผิด (True-false) ใช่หรือไม่ใช่ (yes or no) เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย (agree or disagree)

2) แบบทดสอบแบบจับคู่ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยคำหรือข้อความ 2 ส่วน ให้เลือกจับคู่กัน ส่วนที่ 1 คือ ปัญหาที่เขียนเป็นคำหรือข้อความ ซึ่งเป็นแนวคิดหลัก จะเป็นคำถาม

เขียนเรียงไว้เป็นแนวตั้ง 1 แถว และส่วนที่ 2 คือ คำตอบซึ่งเป็นคำหรือข้อความที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับปัญหา เขียนเรียงไว้เป็นแนวตั้งอีก 1 แถว โดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบมีมากกว่าคำถาม

3) แบบทดสอบแบบเติมคำ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบ ตอบคำถามหรือเติมคำในข้อความที่กำหนดให้สมบูรณ์โดยการเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

4) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบที่ถูกต้อง หรือคำตอบที่ดีที่สุด เหมาะสมที่สุดหรือถูกที่สุด จากตัวเลือกต่าง ๆ ที่กำหนดให้

2. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยคำถาม และให้ผู้ตอบเขียนคำตอบเองจากคำถามที่กำหนดให้เป็นการเขียนในลักษณะความเรียง ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถและความคิดระดับสูงในลักษณะของการสรุปความ การเปรียบเทียบ การประยุกต์หลักวิชาหรือนำความรู้ไปใช้ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ

1) คำถามแบบจำกัดคำตอบ เป็นการกำหนดขอบเขตที่จะให้ตอบ

2) คำถามแบบขยายคำตอบ ผู้สอบสามารถตอบได้อย่างเสรี โดยการแสดงความคิดเห็น อธิบาย บรรยาย

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ และทักษะต่างๆ ที่นักเรียนได้รับหลังจากการจัดการเรียนการสอนว่าบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่ โดยสามารถแบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามที่ครูสร้างขึ้น ออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ และแบบทดสอบแบบเขียนตอบ

### 5.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 5.3.1 การสร้างเครื่องมือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมคิด พรหมจ้อย (2560, น. 13-12) ได้กล่าวถึงการสร้างเครื่องมือวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 7 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างเครื่องมือ จะทำให้สามารถกำหนดลักษณะของข้อสอบ หรือข้อคำถามที่จะใช้ได้อย่างเหมาะสม

2. การกำหนดสิ่งที่ต้องการวัด ว่ามีขอบเขตเนื้อหาสาระหรือมีโครงสร้างที่จะวัดอย่างไร ในการวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ซึ่งการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ตามแนวคิดใหม่ จำแนกออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analysing) ประเมินค่า (Evaluating) และคิดสร้างสรรค์ (Creating)

3. กำหนดลักษณะของเครื่องมือ ในขั้นตอนนี้เป็นการเลือกเครื่องมือวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับนักเรียน

4. การจัดทำแผนผังการสร้างเครื่องมือ แผนผังการสร้างเครื่องมือจะประกอบด้วย รายละเอียดเรื่องเนื้อหาที่วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ระดับพฤติกรรมที่วัด น้ำหนักของเนื้อหาแต่ละเรื่องที่วัด จำนวนข้อสอบรวมทั้งรูปแบบของข้อสอบที่ใช้

5. การจัดทำเครื่องมือฉบับร่างเป็นการเขียนข้อสอบตามแผนผังการสร้างเครื่องมือที่ได้จัดทำไว้แล้ว

6. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความตรง ความเที่ยง ความยาก และอำนาจจำแนก

7. จัดทำเครื่องมือวัดฉบับสมบูรณ์และคู่มือการใช้เครื่องมือ เมื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและปรับปรุงแก้ไขจนเครื่องมือมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ให้จัดพิมพ์เครื่องมือวัดฉบับสมบูรณ์ โดยมีคำชี้แจงในการตอบ และข้อคำถามหรือข้อสอบตามจำนวนที่กำหนดในแผนผังการสร้างเครื่องมือ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2564, น. 91)ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ก่อนการจัดการเรียนการสอน ครูต้อง ออกแบบและวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวิเคราะห์หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อตัดสินใจออกแบบการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่มุ่งวัด

2. การจัดทำผังการสร้างข้อสอบ ตารางโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา (content) จุดประสงค์การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นการเสนอรายละเอียดของการทดสอบแต่ละครั้งว่า จะวัดเนื้อหา/จุดประสงค์การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรมอะไรบ้าง

3. การกำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างโดยการศึกษาผังการสร้างข้อสอบ ครูผู้สร้างข้อสอบต้องพิจารณา และตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาหลักการ และวิธีสร้างข้อสอบชนิดนั้น

4. การสร้างข้อสอบ ครูผู้สร้างข้อสอบลงมือสร้างข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในผังการสร้างข้อสอบ

5. การตรวจทานและกลั่นกรองข้อสอบ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ข้อสอบที่สร้างไว้ มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความครอบคลุม สมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในผังการสร้างข้อสอบ



6. การจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานและกลั่นกรองข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด อาจจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8. การจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ ต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริง

สรุปได้ว่าการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ต้องมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน กำหนดสิ่งที่ต้องการวัด กำหนดลักษณะของเครื่องมือ กำหนดแนวทางการสร้างข้อสอบที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากนั้นสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับระดับพฤติกรรม ทำการหาคุณภาพของข้อสอบ และจัดทำข้อสอบฉบับจริง

### 5.3.2 การหาคุณภาพเครื่องมือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อนูวัติ คุณแก้ว (2558, น. 72) ได้กล่าวถึงการหาคุณภาพเครื่องมือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นต้องมีการตรวจสอบและหาคุณภาพ ดังนี้

1. นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 3 - 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นสร้างได้ถูกต้อง และเหมาะสมเพียงใด พิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือเนื้อหา ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

นำข้อมูลที่ได้ หาค่าความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

2. ทดลองสอบ นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุง แก้ไขแล้ว ไปทดลองสอบ (Try out) กับนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึง หรือนักเรียนที่เพิ่งเคยเรียนในเรื่องนั้น ๆ จำนวนตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป

3. วิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ คือ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (3) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากนั้นให้นำข้อสอบที่ได้คัดเลือกแล้วจัดพิมพ์เป็น

แบบทดสอบฉบับใหม่ นำไปทดลองสอบกับนักเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงเคยเรียนในเรื่องนั้น ๆ จำนวน ตั้งแต่ 30 คนขึ้นไป เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นหรือ นักเรียนที่พึง

4. จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

สมคิด พรหมจ้อย (2560, น. 13-33) ได้กล่าวว่าการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัด ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นการตรวจสอบคุณภาพรายข้อและรายฉบับ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ วัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญได้แก่ ความยาก อำนาจจำแนก ความตรง และความเที่ยง

1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ

1) การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายข้อแบบอิงกลุ่ม ได้แก่ การตรวจสอบ ความยาก การตรวจสอบอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

2) การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายข้อแบบอิงเกณฑ์ ได้แก่ การตรวจสอบ ความยาก การตรวจสอบอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์

3) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ

2. ตรวจสอบความตรงของเครื่องมือวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับ ความตรงเชิงเนื้อหา

1) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เป็นการตรวจสอบอย่างเป็นระบบใน เนื้อหาของเครื่องมือหรือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่าครอบคลุมตัวอย่างของขอบเขตเนื้อหาที่ต้องการวัด หรือไม่มีวิธีการตรวจสอบดังนี้

(1) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นการวิเคราะห์ในเชิงเหตุผล โดยผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สร้างเครื่องมือพิจารณาว่าเครื่องมือฉบับนั้นมีข้อสอบ ตรงตามพฤติกรรมที่จะวัดและจำนวนข้อสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่

(2) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยอาศัยทักษะและประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาโดยคำนวณจาก ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อ ถ้าค่า IOC มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อสอบ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. การตรวจสอบความเที่ยง ของเครื่องมือวัดความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถ ตรวจสอบได้หลายวิธี คือวิธีสอบซ้ำ (Test-retest) วิธีใช้ฟอร์มเทียบเท่า (Equivalent forms) หรือฟอร์ม คู่ขนาน (Parallel forms) และวิธีหาความสอดคล้องภายใน (Internal consistency)

สรุปได้ว่า การหาคุณภาพเครื่องมือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จะต้อง ดำเนินการหลังจากสร้างแบบทดสอบเสร็จแล้วโดยการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบและหา คุณภาพ ดังนี้ ความยาก อำนาจจำแนก ความตรง และความเที่ยง

## 6. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### 6.1 ความหมายและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์

#### 6.1.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ และคณะ (2560, น. 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การคิดแยกแยะข้อมูล ทั้งนี้เป็นข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกเป็นส่วนย่อย ๆ และมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลเหล่านั้น และใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่น ๆ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจเหตุการณ์ในแง่มุมต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

สุคนธ์ สีนธพานนท์ (2560, น. 190) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่สามารถจำแนกแยกแยะข้อมูลหรือวัตถุ สิ่งของต่าง ๆ หรือเรื่องราว เหตุการณ์ออกเป็นส่วนย่อยตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่แฝงอยู่ หรือปรากฏอยู่จนได้ความคิดที่จะนำไปสู่ข้อสรุปและการนำไปประยุกต์ใช้

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2564, น. 32) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว สิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่า เรื่องราวหรือสิ่งนั้น ๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

Ennis (1985, p. 83) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการประเมินข้อความได้ถูกต้อง เป็นการคิดแบบตรรกะตรงและมีเหตุผล ในการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดจำแนก แยกแยะ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาข้อเท็จจริงของเรื่องราว ข้อมูลหรือเนื้อหาต่าง ๆ ในด้านความสำคัญ หลักการ และความสัมพันธ์ทำให้สามารถตีความและอธิบายสิ่งที่จะนำไปสู่การสรุป และสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

#### 6.1.2 ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นการแสดงพฤติกรรมทางสมอง จึงมีขั้นตอนย่อยในการปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ทำให้เกิดความเข้าใจเหตุการณ์ในแง่มุมต่าง ๆ จึงมีการคิดวิเคราะห์หลายประเภท และการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่น ๆ จึงสามารถเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์ไปยังการคิดแบบอื่น ๆ ได้ดังนี้

- 1) ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์

ทศนา แชมมณี และคณะ (2544, อ้างถึงใน ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และคณะ, 2560, น. 10) ได้กล่าวถึงขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

- (1) การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำ
- (2) การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยความรู้หรือ
- (3) การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
- (4) การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรง
- (5) การนำข้อมูลที่แจกแจงเรียบร้อยแล้วในแต่ละหมวดหมู่ มาจัดระบบเรียงลำดับ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
- (6) การเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมากน้อย ความสอดคล้อง/ความขัดแย้ง ผลทางบวก/ผลทางลบ ความเป็นเหตุ/เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

## 2) ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านประเภทของการวิเคราะห์

Bloom (1956, pp. 201-207 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553, น. 56-59) ได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ 3 ประเภท ดังนี้

(1) การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย

ก. วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่าสิ่งนั้น เหตุการณ์นั้นๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด

ก) วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ

ข) วิเคราะห์เลศนัย เป็นการค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งไม่ได้บอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความจริงซ่อนเร้นอยู่

(2) การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

ก. วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

ข. วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ สิ่งใดเกี่ยวข้องกันมากที่สุด สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด

ค. วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไร ตามมาบ้างตามลำดับ การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้น

(3) การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างเชิงระบบ เรื่องราว สิ่งของและการท างานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไร

ก. วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ

ข. วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

3) ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์กับการคิดแบบอื่น ๆ ในระดับที่สูงขึ้นการคิดสังเคราะห์ การให้คำจำกัดความ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างวิจารณ์ญาณ การคิดแก้ปัญหา และการคิดเชิงระบบ

สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีหลายประเภท และการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่น ๆ จึงสามารถเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์ไปยังการคิดแบบอื่น ๆ การคิดวิเคราะห์จึงมีขอบเขตแบ่งออกเป็นหลายด้าน ซึ่งขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ด้านการคิดวิเคราะห์หลักการ และการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบพื้นฐานหรือแนวทางในการปฏิบัติของการคิดระดับสูงแบบต่าง ๆ ได้แก่ การคิดสังเคราะห์ การให้คำจำกัดความ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างวิจารณ์ญาณ การคิดแก้ปัญหา และการคิดเชิงระบบ

## 6.2 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์หรือทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงทุกประเภท ที่สำคัญที่สุดการลงสรุปการตัดสินใจ และการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมาจากทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. ช่วยให้เราารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะ ในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้มองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป

6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้นโดยไม่พึ่งอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประเมินการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกันกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า  
 สுகนธ์ สีนธพานนท์ และคณะ (2555, น. 31) ได้สรุปประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. ทำให้สามารถแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูล หรือจากความคิดเห็น มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้มองเห็นแนวทางในการตัดสินใจที่จะทำงานหรือดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นระบบบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

2. เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ ทำให้รู้จักคิดจำแนกแยกแยะสิ่งที่เรียนรู้ จัดประเภทสิ่งต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถทำนายผลหรือคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ใกล้เคียงความเป็นจริง นำไปสู่การตัดสินใจอย่างเหมาะสม

3. ทำให้เป็นคนมีเหตุผล มีหลักการไม่กระทำสิ่งใด ๆ ตามใจตนเองล่องลอยไร้ทิศทางไม่สรุปเรื่องราวต่าง ๆ ตามอารมณ์ หรือความรู้สึกของตนเอง

4. ทำให้เป็นผู้ที่น่าเชื่อถือ ได้รับการยอมรับจากผู้อื่นในด้านการแสดงความคิดเห็นหรือการให้ข้อเสนอแนะอย่างมีเหตุผล

5. สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ตามขั้นตอน ถูกต้อง และสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสถานการณ์ เหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมโลกยุคปัจจุบันได้ ไม่คล้อยตามหรือหลงเชื่อบุคคลอื่นจนเกิดความผิดพลาดในกิจการต่าง ๆ

6. ทำให้เป็นผู้ที่มีทักษะ ในการลำดับเหตุการณ์ เรื่องราวต่าง ๆ หลอมรวมได้ใจความ เพื่อนำเสนอความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลไปยังบุคคลและองค์กรต่าง ๆ ได้

7. ทำให้สามารถประมวลข้อคิดหรือความคิดเห็นของบุคคลที่หลากหลายมาสัมพันธ์กัน เพื่อนำมาสรุปเป็นแนวคิดใหม่นำไปใช้ในการพัฒนาหรือปรับปรุงคุณภาพของงาน

8. ทำให้ได้ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันมาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสามารถตรวจสอบความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ได้ตรงประเด็น

สรุปได้ว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ทำให้เราสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เป็นคนมีเหตุผล ทำให้รู้จักคิดจำแนกแยกแยะสิ่งที่เรียนรู้ สามารถคาดการณ์สถานการณ์ เหตุการณ์ และการมองเห็น

แนวทางในการตัดสินใจในการทำงานหรือดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ และสมเหตุสมผล ซึ่งจะช่วยให้การใช้ชีวิต การทำงานราบรื่น และประสบผลสำเร็จ

### 6.3 ลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, น. 148) ได้กล่าวถึงลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างใคร่ครวญ นับเป็นสัญชาตญาณที่มีอยู่ทั้งในคนและสัตว์ แตกต่างกันที่ความสงสัยของสัตว์นั้นนำไปสู่ความกลัว ๆ กลัว ๆ ในการเข้าไปดมกลิ่นหาข้อพิสูจน์หรือมิฉะนั้นจะรีบถอยหนีไปห่าง ๆ ส่วนความสงสัยของมนุษย์นำไปสู่การค้นหา ความจริงโดยเริ่มต้นที่ความคิดก่อน เช่น การที่นักวิทยาศาสตร์ยุคแรกๆค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ให้กับโลกเรานั้นเนื่องจากความช่างสังเกตความเป็นไปของสิ่งต่างๆรอบ ๆ ตัว และเมื่อเห็นสิ่งผิดปกติ ค้นพบสิ่งแปลกใหม่จึงเกิดการตั้งสมมติฐาน จากนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น โดยนำมาวิเคราะห์ แยกแยะองค์ประกอบ หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และทดลองซ้ำ ๆ เพื่อความแน่ใจในผลที่เกิดขึ้น

2. ช่างซักช่างไต่ถาม ช่างแจ่มแจ้ง นักคิดเชิงวิเคราะห์มักจะไม่วอกแวกกับความคลุมเครือ ชอบรับรู้เห็น และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างชัดเจน จึงเรียกได้ว่าต้องเป็นคนที่ชอบซักใช้ไล่เลียงเป็นนักตั้งคำถาม และเป็นคนที่ชอบแจ่มแจ้งเรื่องที่เกิดขึ้นให้กระจ่างนอกจากนี้ยังไม่ชอบการกล่าวอ้างลอย ๆ หรือสรุปความตามความรู้ปลายแถวของผู้รู้คนอื่น ๆ แต่วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาอย่างเฉพาะเจาะจง

3. ช่างสืบค้น ช่างสะสม ช่างเรียนรู้ การคิดเชิงวิเคราะห์จะทำได้ดี ถ้าเรามีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เราจะวิเคราะห์ ถ้าเราไม่มีความรู้ เราจะไม่สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ไม่รู้ว่าจริงหรือไม่จริงอย่างไร ยิ่งในเรื่องใหญ่ ๆ เรามักจะต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ และต้องเรียนรู้สภาพจริงที่เกิดขึ้นในเวลานั้น เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ได้อย่างเข้าใจ

4. ช่างคิด ช่างวิเคราะห์ ไม่อ้างว่าไม่มีเวลาคิด นักคิดวิเคราะห์จะต้องไม่คิดว่าการใช้เวลาในการใคร่ครวญเป็นการเสียเวลา พลัดโอกาสหาเงินหาทองเลียนแบบผู้อื่นง่ายและเร็วกว่า หรือฟังคำปรึกษาจากคนอื่นแล้วนำมาใช้เลยน่าจะแก้ปัญหาได้ดีกว่า เราควรตระหนักว่าหากเรายอมเสียเวลาในตอนแรก ๆ คิดใคร่ครวญเกี่ยวกับงานของเรา ชีวิตส่วนตัวของเรา เพื่อหาทางแก้ปัญหาหาทางเลือกที่ดีที่สุดให้กับตนเอง เราจะเกิดความเข้าใจ เกิดการคิดเป็น วิเคราะห์เป็น ประเมินเป็น และตัดสินใจเป็นอันจะช่วยให้เราสามารถคิดในเรื่องต่าง ๆ ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไปได้

5. ช่างคิดให้ครบ คิดให้ทะลุปรุโปร่ง นักคิดเชิงวิเคราะห์จะเป็นคนที่ไม่ชอบความคลุมเครือ ชอบเห็นอะไรแล้วเข้าใจว่าเป็นอะไร ไม่หลงเชื่อหรือคล้อยตามเรื่องใด ๆ ง่ายๆ โดยไม่มีเหตุผล แต่จะพยายามคิดให้ทะลุปรุโปร่ง คิดให้เห็นความกระจ่างถ่องแท้ คิดในประเด็นที่จะคิดอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

วีระรา เล่าเรียนดี (2547, น. 58) ได้กล่าวถึงลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. มีความรอบคอบและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
2. ความสามารถในการอ่านและเลือกให้เหตุผลได้ทันที่
3. ยึดเป้าหมายเป็นหลักในการคิดแก้ปัญหา
4. ใช้คำง่ายๆ ในการอธิบายสาระความรู้ที่ยากให้เข้าใจง่าย สามารถใช้ความรู้เดิม
5. สามารถแยกองค์ประเด็นย่อยจากปัญหาใหม่ เสนอวิธีแก้ปัญหาได้หลายวิธี
6. กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบและความหมายของสิ่งต่างๆ
7. สามารถนำความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องมาใช้แก้ปัญหาได้
8. มีความอดทนและแสวงหาวิธีแก้ปัญหาอย่างระมัดระวังและเป็นระบบมาช่วย

แก้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 13) กล่าวว่า บุคคลจะมีความสามารถคิดวิเคราะห์ได้จะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะคิดวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์จะเกิดได้ดีผู้คิดจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ เพราะจะช่วยกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ที่จำแนกแจกแจงองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ ลำดับความสำคัญหรือหาสาเหตุของเรื่องราวได้ชัดเจน

2. เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างไต่ถาม

2.1 ช่างสังเกต หมายถึง สามารถเห็นหรือค้นหาความผิดปกติของสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น

2.2 ช่างสงสัย หมายถึง การที่ได้เห็นความผิดปกติของสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วไม่ละเลยมีการหยุดคิด หยุดพิจารณา

2.3 ช่างไต่ถาม หมายถึง ขอบตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เพื่อนำไปสู่การขบคิด ค้นหาความจริงในเรื่องนั้น ๆ

3. มีความสามารถในการตีความ การตีความเกิดจากการรับรู้ข้อมูล ที่เข้ามาทางประสาทสัมผัส สมองจะทำการตีความข้อมูล โดยการวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น เกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจจะแตกต่างกันไปตามความรู้ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล

4. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์ จะเกิดขึ้นเมื่อได้พบกับสิ่งที่มีความคลุมเครือ เกิดข้อสงสัย ตามมาด้วยคำถาม ต้องการ ค้นหาคำตอบ หรือความน่าจะเป็นว่ามีความเป็นมาอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร ซึ่งสมองจะพยายามคิดเพื่อหาข้อสรุป ความรู้ความเข้าใจอย่างสมเหตุสมผล



สรุปได้ว่าลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะเป็นคนที่มีความชัดเจนในตนเอง มีเหตุผล มีความรอบคอบ สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างเป็นระบบ เป็นบุคคลที่มีความน่าเชื่อถือ สามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นได้ใกล้เคียงความเป็นจริง และนำไปสู่การตัดสินใจอย่างเหมาะสม

#### 6.4 การสร้างและการหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์

สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549, น. 31) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพแบบวัดทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัด โดยกำหนดจุดมุ่งหมายว่าจะวัดความคิดด้านใด เช่น การคิดวิเคราะห์การคิดแบบมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น
2. กำหนดขอบเขตของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยศึกษาจากเอกสารและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประกอบ
3. การสร้างผังข้อสอบ กำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด
4. การเขียนข้อสอบ เป็นการกำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ คำถามและวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น ถ้าคำถามเป็นสถานการณ์คำตอบอาจจะเป็นข้อสรุปของสถานการณ์ ส่วนการให้คะแนน เช่น ตอบถูกต้องตรงค่าเฉลี่ยได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น เมื่อได้รูปแบบของข้อสอบแล้วให้ลงมือร่างข้อสอบ และวัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัด พยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำ และเมื่อร่างข้อสอบเสร็จแล้วควรตรวจสอบความตรงโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยพิจารณา
5. การนำแบบวัดไปทดลองใช้ โดยทดลองใช้วิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มใกล้เคียง และนำผลการตอบคำถามมาวิเคราะห์คุณภาพหาความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) และปรับปรุงให้เหมาะสม
6. การนำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับว่าเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพแล้ว จึงนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง

ไพฑูริย์ สีนลรัตน์ และคณะ (2560, น. 47) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพแบบวัดทักษะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ การกำหนดจุดมุ่งหมายซึ่งผู้พัฒนาแบบทดสอบจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบทดสอบไปใช้ว่าต้องการใช้วัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะรายวิชา (aspect - specific)

2. กำหนดกรอบของการทดสอบและนิยามเชิงปฏิบัติการของการคิดวิเคราะห์ ผู้พัฒนาแบบทดสอบควรศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3. สร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างว่าต้องการให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

4. เขียนข้อสอบกำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบตัวคำถามตัวคำตอบและวิธีการตรวจให้คะแนนจากนั้นลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

5. นำแบบทดสอบไปทดลองวิเคราะห์คุณภาพวิเคราะห์ข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายชื่อในด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้และปรับปรุงข้อทดสอบที่ไม่เหมาะสม

6. นำแบบทดสอบไปใช้จริง

สรุปได้ว่าการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีดังนี้  
1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด 2) กำหนดขอบเขตของการวัด 3) สร้างผังข้อสอบ 4) เขียนข้อสอบ 5) นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มใกล้เคียง 6) ผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ 7) นำแบบวัดไปใช้จริง และการหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีดังนี้ ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) ความเที่ยงตรง

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.1 งานวิจัยในประเทศ

พานิศา สรรเพชร (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลการทดสอบคิดเป็นร้อยละ 66.00 74.50 80.17 และ 87.69 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์

รุจิรา ธัญญานนท์ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

สืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งรายชั้น รายบุคคลและรายเนื้อหา โดยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 22.56 (ระดับไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ) และ 83.89 (ระดับดีเยี่ยม) ตามลำดับ คะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งรายชั้น รายบุคคลและรายเนื้อหา โดยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 17.78 (ระดับไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ) และ 79.44 (ระดับดีมาก) ตามลำดับ

วนิดา กำแมต (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา ด้วยกิจกรรมเกมบนฐานการสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 81.46) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนซึ่งอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ (ร้อยละ 24.89) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .05$ )

นฤทัย ท่าแก้ว (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วารุณี มาตรสงคราม (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อแอปพลิเคชันออนไลน์ kahoot รายวิชาภูมิศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับสื่อแอปพลิเคชันออนไลน์ Kahoot รายวิชาภูมิศาสตร์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ( $\bar{X} = 24.14$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 11.81$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับสื่อแอปพลิเคชันออนไลน์ Kahoot รายวิชาภูมิศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ( $\bar{X} = 29.86$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 11.69$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภูมิศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับสื่อแอปพลิเคชันออนไลน์ Kahoot โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.60)

## 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Fazelian, Ebrahim & Soraghi (2010) ได้การศึกษาผลของการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีจุดประสงค์การศึกษา 1) เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ในการเพิ่มความรู้ให้นักเรียน 2) เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เพิ่มความคงทนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประชากรเป็นนักเรียนทั้งหมดใน

เมือง Nahavand ประเทศอิหร่าน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนใน แล้วนำมาวิเคราะห์โดย ANCOVA และ MANOVA พบว่าการเรียนการสอนแบบ 5E ช่วยให้นักเรียนเกิด ความรู้และความคงทนในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Maxwell, Lambeth & Cox (2019) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสายวิทยาศาสตร์โรงเรียนในชนบททางตะวันออกเฉียงเหนือของ สาธารณรัฐจอร์เจีย นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม โดยวัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ทำคะแนนได้สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

Yildiz (2021) ได้ศึกษาผลวิธีการสอนโดยใช้เกมการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน กลุ่มที่ทำการศึกษาประกอบด้วยโรงเรียน มัธยมศึกษา จำนวน 120 โรงเรียน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำลังศึกษาในพื้นที่ภาคกลางและ ชนบทของ Erzurum ประเทศตุรกี จากผลการวิจัย พบว่าการสอนโดยการใช้เกมการศึกษาสามารถเพิ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุกรูปแบบการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด วิเคราะห์ของนักเรียนได้ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้มีรูปแบบขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการคิดและค้นหาความรู้เพื่อตอบคำถาม และการ จัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ทำให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหาในการเล่นเกมนักเรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีทัศนคติและความพึงพอใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกรุด ป่าร้อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในการวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**1.1 ประชากร** ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกรุด ป่าร้อน คลองสระ อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านคลองสระ โรงเรียนบ้านแม่โมกข์ โรงเรียนท่าเพื่องวิทยา จัดเป็น 5 ห้องเรียน นักเรียนทั้งสิ้น 104 คน

**1.2 กลุ่มตัวอย่าง** นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าเพื่องวิทยา ซึ่งเป็นโรงเรียนในเครือข่ายกรุด ป่าร้อน คลองสระ 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

##### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อมีขอบเขตวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

2.2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย 4ตัวเลือก มี 2 ชุด ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน ใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ

## 2.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

### 2.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

การสร้าง และหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ เกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง มีวิธีการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนท่าเพื่อ-วิทยา

2) ศึกษาทฤษฎีทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

3) ศึกษาทฤษฎีทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเกม

4) วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้เพื่อออกแบบและวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อ้างอิงตามหลักสูตรกำหนด และการประเมินผลการเรียนรู้ให้ตรงตามหลักสูตรกำหนด

5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้สัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน เวลารวม 18 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

(1) มาตรฐานการเรียนรู้

(2) ตัวชี้วัด

(3) สาระสำคัญ

(4) สาระการเรียนรู้

(5) จุดประสงค์การเรียนรู้

(6) กิจกรรมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีการแทรกการใช้เกมในขั้นตอนที่ 1, 2, 4 และ 5 ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย สนใจใคร่รู้ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน โดยจะมีการใช้เกมที่ไม่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อนมากเกินไปเพื่อให้นักเรียนมีความสนุกสนาน มีความสนใจ พร้อมกับเกิดความสงสัยเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการอธิบายและสรุป ในขั้นตอนนี้จะนำเกมที่ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนฝึกการสังเกต

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์และแปลผล เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายสรุป การสร้างแบบจำลอง การวาดภาพ หรือ การสรุปเป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งผลสรุปที่ได้นั้นจะต้องสามารถอ้างอิงความรู้ มีความสมเหตุสมผล และมีหลักฐานที่เชื่อถือได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นของการนำความรู้ที่ได้จากขั้นก่อนหน้า มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือใช้อธิบายถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น โดยมีการใช้บอร์ดเกมในการจำลองสถานการณ์

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นของการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การทำข้อสอบ การทำรายงานสรุป หรือการให้นักเรียนประเมินตัวเองเป็นต้น เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ที่ถูกต้องมากน้อยเพียงไร โดยจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบผ่านการเล่นเกมนอนไลน์ที่ครูสร้างขึ้นจาก แอปพลิเคชัน wordwall

(8) สื่อ/แหล่งเรียนรู้

(9) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

(10) แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

(11) เครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ประกอบด้วยรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)	ขั้นตอนในกิจกรรม 5E ที่ใช้เกม	เกมที่ใช้
1	คำศัพท์พื้นฐาน ในระบบนิเวศ	3	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความ สนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและ ค้นหา ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน	เกมรู้เยอะกว่าใคร เกมคนละพวก เกมYes or No
2	การสำรวจระบบ นิเวศในโรงเรียน	3	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความ สนใจ	เกมคำต้องเชื่อม
3	ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต ในระบบนิเวศ	4	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความ สนใจ ขั้นที่ 4 ขั้นขยาย ความรู้ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน	เกมฉันต้องคู่กับเธอ เกมเศรษฐีความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิต เกม wordwallสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิต
4	โซ่อาหารและ สายใยอาหาร	5	ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความ สนใจ ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน	เกม เรียง รวด เร็ว เกม wordwall สายใย อาหาร
5	สมดุลระบบนิเวศ	3	ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและ ค้นหา ขั้นที่ 4 ขั้นขยาย ความรู้	เกมล่าจิ๊กซอว์ เกมกระดานระบบนิเวศ
รวม		18		



6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนสื่อการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนความถูกต้องของภาษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนและการวัดและประเมินผล เครื่องมือวัดและประเมิน โดยการประเมินความเหมาะสม ใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบการจัดลำดับคุณภาพ แต่ละระดับมีความหมายดังต่อไปนี้

ระดับที่ 5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ในระดับมากที่สุด

ระดับที่ 4 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ในระดับมาก

ระดับที่ 3 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ในระดับปานกลาง

ระดับที่ 2 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ในระดับน้อย

ระดับที่ 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วย ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าความเหมาะสม กำหนดเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จะต้องมีค่าความเหมาะสมมากขึ้นไป ซึ่งผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน เป็นดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
1	คำศัพท์พื้นฐานในระบบนิเวศ	4.63	0.49	มากที่สุด
2	การสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียน	4.67	0.48	มากที่สุด
3	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	4.90	0.31	มากที่สุด
4	โซ่อาหารและสายใยอาหาร	4.87	0.35	มากที่สุด
5	สมดุลระบบนิเวศ	4.70	0.60	มากที่สุด

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 2.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 40 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ได้แก่ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือครู และหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งเอกสารวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องระบบนิเวศ

3) สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมตามแนวคิดของ Bloom ดังรายละเอียดในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ข้อสอบจำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การสร้างสรรค์	
1. บอกความหมายของสิ่งมีชีวิตได้	1	-	-	-	-	-	1
2. บอกความหมายของประชากรได้	1	-	-	-	-	-	1
3. บอกความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้	1	-	-	-	-	-	1
4. บอกความหมายของแหล่งที่อยู่ได้	1	-	-	-	-	-	1
5. บอกความหมายของระบบนิเวศได้	1	-	-	-	-	-	1
6. ยกตัวอย่างประชากรได้	-	1	-	-	-	-	1
7. ยกตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้	-	2	-	-	-	-	2
8. ยกตัวอย่างระบบนิเวศได้	-	2	-	-	-	-	2
9. ระบุองค์ประกอบของระบบนิเวศได้	2	-	-	-	-	-	2
10. อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจได้	1	-	-	2	-	-	3
11. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบของระบบนิเวศจากข้อมูลกรณี ตัวอย่างที่กำหนดให้ได้	-	-	-	2	-	-	2
12. ยกตัวอย่างระบบนิเวศที่มีองค์ประกอบ สัมพันธ์กันจากประสบการณ์ของตัวเองได้	-	2	-	-	-	-	2
13. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตภาวะอิงอาศัยได้	-	1	-	-	-	-	1

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การสร้างสรรค์	
14. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะอิงอาศัยได้	-	1	-	-	-	-	1
15. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะพึ่งพาอิงอาศัยกันได้	-	1	-	-	-	-	1
16. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะพึ่งพาอาศัยกันได้	-	1	-	-	-	-	1
17. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะล่าเหยื่อได้	-	1	-	-	-	-	1
18. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะล่าเหยื่อได้	-	1	-	-	-	-	1
19. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตได้	-	1	-	-	-	-	1
19. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะปรสิตได้	-	1	-	-	-	-	1
20. ยกตัวอย่างความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะปรสิตได้	-	2	-	-	-	-	2
21. บอกความหมายของโซ่อาหารได้	2	-	-	-	-	-	2
22. บอกความหมายของสายใยอาหารได้	2	-	-	-	-	-	2
23. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายอินทรีย์ในระบบนิเวศได้	-	2	-	1	-	-	3
24. บอกการสะสมสารพิษในโซ่อาหารได้	2	-	-	-	-	-	2

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบแยกตามระดับพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	การสร้างสรรค์	
25. เขียนโซ่อาหารและสายใยอาหารแสดงการกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในระบบนิเวศได้	-	2	-	-	-	-	2
26. อธิบายการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ ได้	-	3	-	-	-	-	3
27. บอกความหมายของระบบนิเวศที่สมดุลได้	2	-	-	-	-	-	2
28. ระบุปัจจัยที่ทำให้ระบบนิเวศไม่สมดุลได้	2	-	-	-	-	-	2
29. อธิบายปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ทำให้ระบบนิเวศไม่สมดุลได้	-	1	1	-	-	-	2
30. วิเคราะห์ความสมดุลของระบบนิเวศจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้	-	-	-	2	-	-	2
31. เสนอแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศได้	-	-	2	-	-	-	2
<b>รวม</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>50</b>

4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรม เพื่อนำมาปรับปรุง โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์  
การเรียนรู้และระดับพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์  
การเรียนรู้และระดับพฤติกรรม

6) นำแบบทดสอบที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มาใช้เป็นแบบทดสอบ

7) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองใช้ (try out) กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองสระ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 32 คน เพื่อ หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

8) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจ จำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้แบบทดสอบมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.38 – 0.78 ค่าอำนาจ จำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.38 - 0.81 จำนวน 40 ข้อ

9) ทำการหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson) โดยเป็นการ ตรวจสอบทั้งฉบับ ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92

10) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว จำนวน 40 ข้อ ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 2.3.3 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ตาม แนวคิดของบลูม ศึกษาหลักสูตร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถ ด้านการคิดวิเคราะห์

2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบทดสอบกับพฤติกรรมชี้วัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดเค้าโครงคุณลักษณะของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ต้องการสร้างว่า ต้องการให้ครอบคลุมขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	รวม
การวิเคราะห์ความสำคัญ	5	5	10
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	10	10	20
การวิเคราะห์หลักการ	5	5	10
<b>รวม</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>

3) สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกำหนดเหตุการณ์หรือบทความที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบฉบับก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 40 ข้อ

4) นำแบบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

5) นำแบบวัดให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความชัดเจนของคำถาม และความสอดคล้องระหว่างข้อความในแบบวัดกับตัวบ่งชี้พฤติกรรมของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert ซึ่งแต่ละระดับมีความหมายดังต่อไปนี้

ระดับที่ 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับที่ 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับที่ 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับที่ 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับที่ 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่าความเหมาะสม กำหนดเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51- 3.50 หมายถึง แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์  
มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

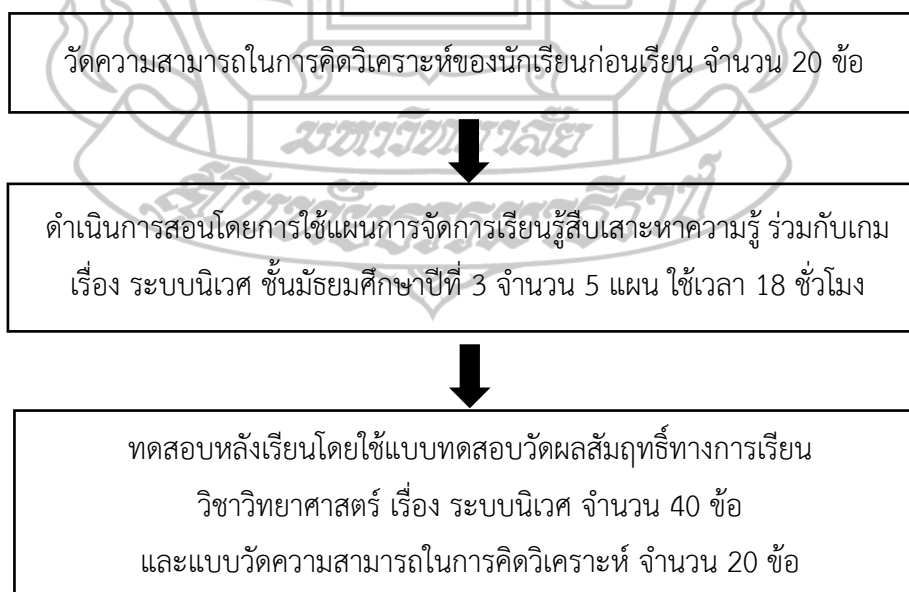
6) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้ว จำนวน 40 ข้อ นำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองสระ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 32 คน เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้แบบทดสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.75 จำนวน 40 ข้อ

7) ทำการหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson) โดยเป็นการตรวจสอบทั้งฉบับ ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.96

8) นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว จำนวน 40 ข้อ ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล



3.1 ผู้วิจัยนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าเืองวิทยา 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

3.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 40 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน-หลังเรียน มาใช้วิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 วิเคราะห์ข้อมูลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples)

##### 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลการทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

วิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test

##### 4.3 สถิติพื้นฐาน

###### 4.3.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  คือ ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

$n$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

### 4.3.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	คือ	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
$\sum X^2$	คือ	ผลรวมของข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
$\bar{x}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
$n$	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

### 4.4 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

#### 4.4.1 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาหรือ IOC (กัญญา ลินทรัตนศิริกุล, 2561, น. 53)

มีสูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เรียนรู้
R	คือ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ค่าเป็น +1 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ค่าเป็น 0 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ค่าเป็น -1
N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

#### 4.4.2 การหาค่าความยาก (กัญญา ลินทรัตนศิริกุล, 2561, น. 58) โดยมีสูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{T}$$

เมื่อ P	คือ	ค่าความยาก
R	คือ	จำนวนผู้ที่เลือกคำตอบถูก
T	คือ	จำนวนผู้สอบทั้งหมด

ดังนี้

#### 4.4.3 การหาค่าอำนาจการจำแนก (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล, 2561, น. 59-60) มีสูตร

$$r = \frac{H-L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{H-L}{N_L}$$

- เมื่อ  $r$  คือ ค่าอำนาจจำแนก  
 $H$  คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น  
 $L$  คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น  
 $N_H$  คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด  
 $N_L$  คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

#### 4.4.4 การหาค่าความเที่ยง โดยวิธีของคูเดอร์ และริชาร์ดสัน KR-20 (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล , 2561, น. 9-74) มีสูตร ดังนี้

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

- เมื่อ  $r_{tt}$  คือ ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย  
 $S$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในเครื่องมือวิจัย  
 $p$  คือ สัดส่วนของผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามถูก  
 $q$  คือ สัดส่วนของผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามผิด ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $1-p$

#### 4.5 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.5.1 การทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2561, 13-30) การทดสอบนี้สนใจค่ามัธยฐานมากกว่าค่าเฉลี่ยซึ่งค่ามัธยฐานและค่าเฉลี่ยจะเท่ากันได้ถ้าการแจกแจง สมมาตรมีข้อตกลงเบื้องต้นเพียงข้อเดียวของการทดสอบนี้คือการแจกแจงของตัวแปรที่สนใจเป็นแบบต่อเนื่อง มีสูตร ดังนี้

##### 1) สมมติฐานทางสถิติคือ

$H_0$  : มัธยฐานของประชากรเท่ากับ 5 VS  $H_1$  : มัธยฐานของประชากรไม่เท่ากับ 5

กำหนดระดับนัยสำคัญ  $\alpha = .05$

สมมติฐานแยงที่เป็นไปได้คือ

$$H_1 : P(+ ) > P(-)$$

$$H_1 : P(+ ) < P(-)$$

$$H_1 : P(+ ) \neq P(-)$$

2) การทดสอบวิลคอกซัน (The Wilcoxon Signed -Rank Test) สมมติฐานทางสถิติสามารถทดสอบได้ 3 แบบคือ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2561, น. 13-33)

1.  $H_0 : \mu = \mu_0$  VS  $H_1 : \mu \neq \mu_0$

2.  $H_0 : \mu \geq \mu_0$  VS  $H_1 : \mu < \mu_0$

3.  $H_0 : \mu \leq \mu_0$  VS  $H_1 : \mu > \mu_0$



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกรูด ป่าร้อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการคิดวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอนดังนี้

#### ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียน เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ Sign test (2 Related Samples) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนน เต็ม	คะแนน ตาม เกณฑ์ ร้อยละ	Median	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p
หลังเรียน	20	40	30	32.5	2.86	0	17	3	.000*

\*p < .05

สัญลักษณ์ที่ใช้ในตาราง

n คือ จำนวนข้อสอบ

Median คือ ค่ามัธยฐาน

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Negative Differences คือ คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ

Positive Differences คือ คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก

Ties คือ คู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง

p คือ ระดับนัยสำคัญ

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมกับเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 20 คน มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 32.5 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.86 และการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 17 คือ นักเรียนจำนวน 17 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 85 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 3 คือ มีนักเรียนจำนวน 3 คน ที่คะแนนเท่าเกณฑ์ร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 15 และระดับนัยสำคัญ  $p$  เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	Median	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p
ก่อนเรียน	20	20	10	2.61	0	20	0	.000*
หลังเรียน	20	20	15	1.99				

\*p < .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่ามัธยฐานความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม ก่อนเรียนมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 10 หลังเรียนมีค่ามัธยฐาน 15 จากคะแนน 20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนเท่ากับ 2.61 หลังเรียนเท่ากับ 1.99 พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 20 คือ นักเรียนจำนวน 20 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิมและระดับนัยสำคัญ p เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 จึงสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนน เต็ม	Median	S.D.	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p	
การวิเคราะห์ ความสำคัญ	ก่อนเรียน	20	5	3	1.69	0	14	6	.001*
	หลังเรียน	20	5	4	0.79				
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	ก่อนเรียน	20	10	5	1.10	0	16	4	.000*
	หลังเรียน	20	10	7	1.21				
การวิเคราะห์ หลักการ	ก่อนเรียน	20	5	2	0.99	0	19	1	.000*
	หลังเรียน	20	5	4	0.86				

\*p < .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่ามัธยฐานความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และด้านการวิเคราะห์หลักการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม โดยด้าน การวิเคราะห์ความสำคัญมีค่ามัธยฐานก่อนเรียนเท่ากับ 3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.69 หลังเรียนมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์มีค่ามัธยฐานก่อนเรียนเท่ากับ 5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 หลังเรียนมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 7 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.21 ด้านการวิเคราะห์หลักการมีค่ามัธยฐานก่อนเรียนเท่ากับ 2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.99 หลังเรียนมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 และจากการทดสอบค่า Wilcoxon Signed Ranks Test ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 14 คือ นักเรียนจำนวน 14 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 70 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 6 คือ นักเรียนจำนวน 6 คน ที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 30 และระดับนัยสำคัญ p เท่ากับ .001 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 ส่วนด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 16 คือ นักเรียนจำนวน 16 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 4 คือ นักเรียนจำนวน 4 คนที่มีคะแนน คิดเป็นร้อยละ 20 เท่าเดิมและระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05



และด้านการวิเคราะห์หลักการ พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Differences) มีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 19 คือ นักเรียนจำนวน 19 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 95 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 1 คือ มีนักเรียน 1 คน ได้คะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 5 และระดับนัยสำคัญ  $p$  เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .05 ซึ่งจะพบว่านักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งสามด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ เกม เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายกุด ป่าร้อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

##### 1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 **ประชากร** ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่าย กุด ป่าร้อน คลองสระ อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 104 คน จัดเป็น 5 ห้องเรียนแบบ คณะความสามารถ

1.2.2 **กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน ท่าเพ็งวิทยา ซึ่งเป็นโรงเรียนในเครือข่ายกุด ป่าร้อน คลองสระ 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน โดยการสุ่ม แบบกลุ่ม

1.2.3 **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1) **เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง** ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหา ความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คำศัพท์พื้นฐานในระบบนิเวศ เวลา 3 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียน เวลา 3 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ  
เวลา 4 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โซ่อาหารและสายใยอาหาร เวลา 5 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมดุลระบบนิเวศ เวลา 3 ชั่วโมง

## 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีขอบเขตวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับ ความจำ ความเข้าใจ  
การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

(2) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มี 2 ชุด  
ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน ใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อและแบบวัด  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ

**1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล** ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน  
ดังนี้

1) วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการ  
คิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ

2) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ  
เกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

3) สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 40 ข้อ

4) วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ด้วยแบบวัดความสามารถในการ  
คิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

## 1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แผนการจัดการเรียนรู้โดยการ  
สืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75  
โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples)

2) การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการ  
จัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อน  
เรียนและหลังเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Wilcoxon Signed  
Ranks Test

### 1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเครือข่ายอุดรธาปาร่อน คลองสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย และลงมือค้นหา สืบเสาะหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ด้วยตนเอง จนทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2563) และชนนัท ธาตุทอง (2559) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความรู้ของ Piaget ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย และลงมือค้นหา สืบเสาะหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ด้วยตนเอง และนำสิ่งที่เรียนรู้มาเชื่อมโยงเข้ากับความรู้หรือประสบการณ์เดิม โดยมีครูที่คอยชี้แนะอำนวยความสะดวกเป็นผู้กระตุ้นในการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ กิ่งฟ้า สินธุพงษ์ และสุจินต์ วิศวิรานนท์ (2561) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel ที่ทำให้นักเรียนสามารถจดจำในสิ่งที่เรียนได้เป็นอย่างดีและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว ผู้วิจัยมีการแทรกการใช้เกมในขั้นตอนของการ

สืบเสาะหาความรู้ในขั้นที่ 1, 2, 4 และ 5 ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย สนใจใคร่รู้ เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน โดยจะมีการใช้เกมที่ไม่มีความยุ่งยากหรือซับซ้อนมากเกินไปทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนาน มีความสนใจ พร้อมทั้งเกิดความสงสัยเพื่อที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนิน การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการอธิบายและสรุป ในขั้นตอนนี้จะนำเกมที่ทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดร่วมกันภายในกลุ่ม พร้อมกับให้นักเรียนฝึกการสังเกต ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์และแปลผล เพื่อสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งผลสรุปที่ได้นั้น จะต้องสามารถอ้างอิงความรู้ มีความสมเหตุสมผล และมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นของการนำความรู้ที่ได้จากขั้นก่อนหน้า มาเชื่อมโยงกับความรู้อื่นหรือใช้อธิบายถึงสถานการณ์หรือเหตุการณ์เกี่ยวข้องที่ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขึ้น โดยมีการใช้บอร์ดเกมในการจำลองสถานการณ์ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นขั้นของการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การทำข้อสอบ การทำรายงานสรุป หรือการให้นักเรียนประเมินตัวเอง เป็นต้น เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ที่ถูกต้องมากน้อยเพียงไร โดยจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบผ่านการเล่นเกมนอนไลน์ที่ครูสร้างขึ้นจาก แอปพลิเคชัน wordwall ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมมีจุดประสงค์และเนื้อหาที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้บรรยากาศในการเรียนแตกต่างไปจากการเรียนตามปกติ ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น มีความสนุกสนาน ก่อให้เกิดแรงจูงใจสูง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในชั้นเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้นได้ซึมซับเนื้อหาไปโดยธรรมชาติ ผ่านกระบวนการของเกมที่ ถูกกำหนดโดยกฎและกติกา ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้นสอดคล้องกับทศนา เขมณดี (2550, น. 365) ได้ให้ความหมายของวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย นฤทัย ท่าแก้ว (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบ**

นิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้ โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกมช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาค้นคว้าใช้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยนำสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงเข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมที่เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเองทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดเป็นการเรียนรู้ที่คงทน ซึ่งสอดคล้องกับ วิชา ประชากร และประสาธ เนืองเฉลิม (2559, น. 71) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปเป็นคำตอบ ส่วนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม มีจุดประสงค์และเนื้อหาที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานและได้ซึมซับเนื้อหาไปโดยธรรมชาติ ผ่านกระบวนการของเกมที่ถูกกำหนดโดยกฎและกติกา รวมทั้งสามารถเพิ่มการคิดวิเคราะห์โดยการแลกเปลี่ยนกับเพื่อน ระหว่างทำกิจกรรมเกม ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะความสามารถในการคิด มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้นได้ ฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดตลอดการเล่น เกม สอดคล้องกับชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558, น. 437) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นวิธีการวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ดี โดย ผู้เรียนจะต้องคิดวิเคราะห์ตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อจะให้มมีผลออกมาในการรู้แพ้-ชนะ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ส่งผลต่อการตัดสินใจและยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พานิตา สรรเพชร (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลการทดสอบคิดเป็นร้อยละ 66.00 74.50 80.17 และ 87.69 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของรุจิรา ัญญานนท์ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นการสนับสนุนข้อค้นพบที่ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ในการทำกิจกรรมเกมแต่ละเกมครูควรเลือกใช้สถานที่ที่เหมาะสมกับลักษณะการเล่นของเกมนั้นๆ

3.1.2 การแบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ครูควรจัดกลุ่มแบบความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มได้ช่วยเหลือกันในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม

3.1.3 ครูควรตระหนักในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ควรวางแผนและกำหนดเวลาในการดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจน

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกม ที่ส่งผลต่อตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น เพราะจะทำให้ นักเรียนได้ฝึกทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

3.2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นร่วมกับเกม เพื่อให้เกิดความหลากหลายและเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน เช่น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้โมเดลชิปปา

3.2.3 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเกมที่น่ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งปัจจุบันมีเกมหลายรูปแบบ เช่น เกมออนไลน์ ที่ได้มีการออกแบบให้ทันสมัยและเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้

3.2.4 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แอปพลิเคชันทางการศึกษาอื่น ๆ



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย



## บรรณานุกรม

- กัญจนกา ลินทร์ตันศิริกุล. (2561). หน่วยที่ 9 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัย หลักสูตรและการเรียนการสอน*. (หน่วยที่ 8-15, น. 39). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กิ่งฟ้า สีนธวงษ์ และสุจินต์ วิศวธีรานนท์. (2561). หน่วยที่ 6 พื้นฐานทางจิตวิทยาของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 6-10, น. 6-116). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. ซีเคเซสมิเดีย.
- ฉันท ชาติทอง. (2559). *หลักการจัดการเรียนรู้*. เพชรเกษมการพิมพ์.
- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และมนัส บุญประกอบ. (2561). หน่วยที่ 10 การจัดสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 8-15, น. 39). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2561). หน่วยที่ 1 ประวัติ ปรัชญา วัฒนธรรม และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะ วิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 1-7, น. 39). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชวินโรจน์ พจน์ประบุญ. (2558). *ผลของการสอนโดยใช้กิจกรรมเกมโชว์วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องพลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จันอนุสรณ์) [ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* (พิมพ์ครั้งที่ 6). พี บาลานซ์ดีไซน์แอนพริ้นติ้ง.
- ชาриф สุรินราช. (2563). *การพัฒนาโมดูลเรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และพิพัฒน์ คงทอง. (2560). หน่วยที่ 11 ของเล่นและเกมวิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสื่อ นวัตกรรม และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 8-15, น. 6). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิตนา แคมมณี. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2564). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 25). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2561). *พรมแดนความรู้ด้านการวิจัยและสถิติ*. วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นฤทัย ท่าแก้ว. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.*
- นวลจิตต์ เขวกีรติพงษ์. (2565). หน่วยที่ 7 ทฤษฎีการเรียนรู้และศาสตร์การสอนกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน*. (หน่วยที่ 1-7, น. 12) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ. (2549). *เกมส์พลศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). แอคท�피 พรินท์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด*. 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยนันท์ สวัสดิ์ศฤงคาร. (2563). *5 ลำดับขั้นการเรียนการสอนที่ควรนำมาใช้ปฏิบัติ*. <https://drpiyanan.com/2020/07/29/5e-instructional-model/>.
- พานิศา สรรเพชร. (2559). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.*
- พิชิต ฤทธิ์จรรุญ. (2551). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 4). เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิส.
- \_\_\_\_\_. (2564). *เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- แพรวนภา โสภกา. (2561). *การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น และเกมเรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 10(28), 113.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, นวลจิตต์ เขวกีรติพงษ์, ทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์ และไสว พักขาว. (2560). *คิดวิเคราะห์ : สอนและสร้างได้อย่างไร* (พิมพ์ครั้งที่ 2). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจน์ คณะเชนทร์. (2556). *การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. [www.wattoongpel.com Sarawichakam/wichakam/1-10 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน10.pdf](http://www.wattoongpel.com/Sarawichakam/wichakam/1-10%20การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน10.pdf).
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2546). *เกมและการเล่นสำหรับเด็กปฐมวัย*. แม็ค.
- รุจิรา ธัญญานนท์. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นฐาน [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.*

- วนิดา กำแมต. (2562). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของเรา ด้วยกิจกรรมเกมบนฐานการสืบเสาะวิทยาศาสตร์* [วิทยานิพนธ์-ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- วัชรรา เล่าเรียนดี, ประณัฐ กิจรุ่งเรือง และอรพิน ศิริสัมพันธ์. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อพัฒนาการคิดและยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21* (พิมพ์ครั้งที่ 12). เพชรเกษมพรีนติ้ง กรุ๊ป.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2547). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ*. หลักสูตรและวิธีการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- วารุณี มาตรสงคราม. (2564). *การพัฒนาความสามารถในการวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อแอปพลิเคชันออนไลน์ kahoot รายวิชาภูมิศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม. (2559). *รูปแบบการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). คลังนาโนวิทยา.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2558). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21*. บอส์การพิมพ์.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้ (Learning Management)*. โอเดียนส์ไตร์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 6). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O – NET) ชั้นม.3 ปีการศึกษา 2561-2563*. <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/241>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1* (พิมพ์ครั้งที่ 4). ครูสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2555). *ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ*. อินเทอร์เน็ต-เอ็ดดูเคชั่น ซัพพลายส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. <https://www.scimath.org/e-books/8417/flippingbook/64/index.html# zoom=z>.

- สมคิด พรหมจ้อย. (2560). หน่วยที่ 13 การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดความรู้ทาง  
วิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการและการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระ  
ชุดวิชาสื่อ นวัตกรรม และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 8-15,  
น. 13-16). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมนึก ภัททิยธานี. (2551). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 6). ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ กาญจนารักพงศ์, กัญญา สุภศิริรักษ์ และกมลรัตน์ อนันตปัญญสุทธิ์. (2549). *เทคนิคการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง: กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์*. 21 เซ็นจูรี่.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์*. กรุงเทพมหานคร. *คุรุสภาลาดพร้าว*.
- \_\_\_\_\_. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. ชุมชนม-  
สहरณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับ  
ปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 2551*. ชุมชนมสहरณ์-  
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2550). *การใช้เกมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*.  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์. (2555). *พัฒนาทักษะการคิดตาม  
แนวปฏิรูปการศึกษา*. 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2560). *ครูยุคใหม่กับการจัดการเรียนรู้สู่การศึกษา 4.0*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทธิดา จำรัส. (2561). หน่วยที่ 8 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 1. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะ  
วิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. (หน่วยที่ 8-15, น. 15) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ* (พิมพ์ครั้งที่ 3).  
ภาพพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2554). *20 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 8). ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 4). ภาพพิมพ์.
- อชิรวิชญ์ เทนโสภา. (2557). *การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุ  
และสารประกอบ ของนักเรียนที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร-  
มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2558). *การวัดและประเมินผลการศึกษาแนวใหม่*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- อัญชลี ดั่งด้อย และอัมรินทร์ อินทร์อยู่. (2557). การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมครั้งที่ 6*, 6(1), 277-284.
- Boocock Sarane S., & Schild E.O. (1981). *Simulation Games for Language Learning*. Sage publication.
- E K Nisa, T Koestiari , M Habibulloh and Budi Jatmiko. (2018). Effectiveness of guided inquiry learning model to improve students' critical thinking skills at senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012049>.
- Ennis, R.H. (1985). A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skill. *Educational Leadership*, 43(2), 83.
- Fazelian ,P., Ebrahim,A.N. and Soraghi, S. (2010). The Effect of 5E Instructional Design Model on Learning and Retention of Sciences for Middle Class Students. *Procedia Social and Behavioral Seiences*, 5(10), 140-143.
- Maxwell, Lambeth and Cox (2019). Effects of using inquiry-based learning on science achievement for fifth-grade students. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(1), 1-31.
- Yildiz. (2021). The Effect of Educational Game Method on Learning Achievements of Seventh-grade Students with Different Learning Styles. *Science Education International*, 32(2), 88-95.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมาธิราช



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมมาธิราช

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์พร้อมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเกม เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรายชื่อดังนี้

### 1. นางจรรุวรรณ รักษ์รอด

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ

สถานที่ทำงาน โรงเรียนพูนพิทยาคม อำเภอพูนพิณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วุฒิการศึกษา ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) หลักสูตรและการสอน  
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

### 2. นางจินตนา ยังจีน

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ

สถานที่ทำงาน โรงเรียนท่าชนะ อำเภوتاชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วุฒิการศึกษา ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.)  
หลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์

### 3. นางวีกรณ บัวเพชร

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ

สถานที่ทำงาน โรงเรียนท่าชนะ อำเภوتاชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

วุฒิการศึกษา ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.)  
หลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์





ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้แบบร่วมกับเกม

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา วิทยาศาสตร์5 (ว 23101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชื่อหน่วย ระบบนิเวศ

เวลา 18 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คำศัพท์พื้นฐานในระบบนิเวศ

เวลา 30 ชั่วโมง

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.3/1 อธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ

### สาระสำคัญ

คำศัพท์พื้นฐานในระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิต (Organism) หมายถึง สิ่งที่ต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต สามารถเคลื่อนที่ได้ ต้องการอาหาร ต้องการที่อยู่ ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสามารถสืบพันธุ์ได้ ประชากร (Population) หมายถึง สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน กลุ่มสิ่งมีชีวิต (Community) หมายถึง สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน แหล่งที่อยู่ (Habitat) หมายถึง ส่วนบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตจะอาศัยอยู่ได้ ระบบนิเวศ (Ecosystem) หมายถึง ระบบที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยในแหล่งที่อยู่เดียวกัน มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่ด้วย ตัวอย่างของประชากร เช่น ผึ้งกวางในทุ่งหญ้า ตัวอย่างของกลุ่มสิ่งมีชีวิต เช่น มินก กูแมลง อยู่ในบริเวณเดียวกัน

### สาระการเรียนรู้

องค์ประกอบของระบบนิเวศ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 1. ด้านความรู้

- 1.1 บอกความหมายของสิ่งมีชีวิตได้
- 1.2 บอกความหมายของประชากรได้
- 1.3 บอกความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้
- 1.4 บอกความหมายของแหล่งที่อยู่ได้
- 1.5 บอกความหมายของระบบนิเวศได้

- 1.6 ยกตัวอย่างประชากรได้
- 1.7 ยกตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้
2. ด้านทักษะกระบวนการ
  - 2.1 บันทึกการสังเกตภาพสิ่งมีชีวิต ประชากร และกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้
  - 2.2 นำเสนอผลการสังเกตภาพสิ่งมีชีวิต ประชากร และกลุ่มสิ่งมีชีวิตให้ผู้อื่นเข้าใจได้
3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
  - 3.1 ใฝ่เรียนรู้
  - 3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน
  - 3.3 มีวินัย

### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

ใบกิจกรรม  
 การ์ดรูปภาพกลุ่มสิ่งมีชีวิต/ประชากร  
 เกมจากแอปพลิเคชัน wordwall

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

- 1.1 ครูให้นักเรียนเล่นเกม “รู้เยอะกว่าใคร”
  - 1) ครูกำหนดตัวพยัญชนะภาษาไทย 1 ตัว
  - 2) ให้นักเรียนเขียนชื่อสิ่งมีชีวิต ที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะที่ครูกำหนดให้ได้มากที่สุด ภายใน 2 นาที ให้นักเรียนเล่น 2 รอบ รอบที่ 2 เปลี่ยนให้เขียนสิ่งไม่มีชีวิตในธรรมชาติ โดยจากเกมครูจะตั้งคำถามว่า นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าสิ่งใดมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต ใช้เกณฑ์อะไรจำแนก
  - 3) ครูให้นักเรียนดูภาพ 2 ภาพ ภาพที่1 เป็นภาพสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน (ประชากร) ภาพที่2 เป็นภาพสิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน (กลุ่มสิ่งมีชีวิต)

ครูถามนักเรียนว่า 2 ภาพนี้มีความแตกต่างกันอย่างไร



## 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน

2.2 ครูแจกการ์ดรูปภาพสิ่งมีชีวิตให้กลุ่มละ 10 ใบ พร้อมใบกิจกรรม

2.3 ครูกำหนดคีย์เวิร์ด 2 คำ คือ ประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต โดยให้นักเรียนแยกการ์ดรูปภาพที่ครูแจกให้เป็นสองกลุ่มคือ ประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งให้เหตุผลที่ใช้แยกการ์ด กลุ่มใดแยกถูก และเสร็จก่อนเป็นผู้ชนะ ส่วนกลุ่มอื่นต้องแยกจนกว่าจะถูก เมื่อแยกแยกถูกทั้งหมด ให้นักเรียนบันทึกใบกิจกรรม โดยใบกิจกรรมจะให้บันทึกเหตุผลที่ใช้ในการแยกการ์ดระหว่างการ์ดสิ่งมีชีวิตกับการ์ดประชากร และบันทึกแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตที่เห็นในการ์ด

## 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

3.1 ครูให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอตามใบบันทึกกิจกรรม เพื่อลงข้อสรุปความแตกต่างของประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต และสามารถบอกความแตกต่างของรูปภาพในขั้นสร้างความสนใจได้

3.2 ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนบอกความแตกต่างของประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต บอกความหมายของประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต ยกตัวอย่างประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต

## 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

4.1 ครูให้นักเรียนดูภาพ สิ่งมีชีวิต ประชากร และกลุ่มสิ่งมีชีวิต

4.2 นักเรียนและครูช่วยกันเรียงลำดับคำศัพท์ทั้ง 3 คำจากคำศัพท์ที่มีความหมายเล็กไปสู่ความหมายที่กว้างขึ้น (สิ่งมีชีวิต ประชากร และกลุ่มสิ่งมีชีวิต ตามลำดับ) โดยขยายความรู้ว่าเมื่อกลุ่มสิ่งมีชีวิตมาสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่ ก็จะก่อให้เกิดเป็น ระบบนิเวศ (Ecosystem) พร้อมให้นักเรียนช่วยกันออกมาเขียนแผนผังความคิดบนกระดาน

## 5. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ครูให้นักเรียนทุกคนเล่นเกม Yes or No ในแอปพลิเคชัน wordwall โดยการให้นักเรียนตอบคำถามคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
<b>1. ด้านความรู้</b>		
1.1 บอกความหมายของสิ่งมีชีวิตได้	- เกมตอบคำถามจาก wordwall	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
1.2 บอกความหมายของประชากรได้	- แบบสังเกตการตอบคำถามใน	ระดับคุณภาพ 2
1.3 บอกความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้	ชั้นเรียน	ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1.4 บอกความหมายของแหล่งที่อยู่ได้ 1.5 บอกความหมายของระบบนิเวศได้ 1.6 ยกตัวอย่างประชากรได้ 1.7 ยกตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้		
<b>2. ด้านทักษะกระบวนการ</b>		
2.1 บันทึกการสังเกตภาพสิ่งมีชีวิต ประชากร และกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องคำศัพท์ที่ เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2.2 นำเสนอผลการสังเกตภาพสิ่งมีชีวิต ประชากร และกลุ่มสิ่งมีชีวิตให้ผู้อื่นเข้าใจ ได้	- แบบประเมินการนำเสนองาน กลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
<b>3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>		
3.1 ใฝ่เรียนรู้	แบบสังเกตพฤติกรรมในการ ทำงานกลุ่มของนักเรียน	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	แบบบันทึกการสังเกตและ ประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์


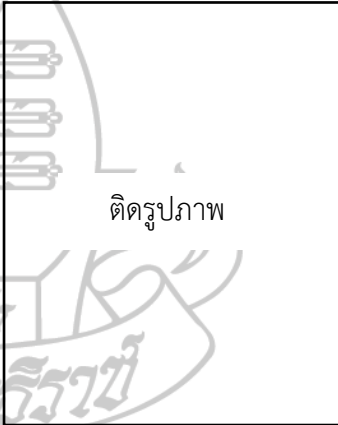


## ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ

กลุ่มที่.....สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย

1. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
2. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
3. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
4. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
5. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนนำรูปภาพที่ครูแจกติดลงในช่องว่างโดยแยกระหว่างประชากร/กลุ่มสิ่งมีชีวิต และ  
ระบุข้อมูลลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

ประชากร	กลุ่มสิ่งมีชีวิต
<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 10px;">  <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">ติตรูปภาพ</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; padding: 10px;">  <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">ติตรูปภาพ</p> </div>
<p>นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p> <p>.....</p>	<p>สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p> <p>.....</p>

ประชากร	กลุ่มสิ่งมีชีวิต
<div data-bbox="408 421 750 842" style="border: 1px solid black; width: 214px; height: 188px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 20px;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="300 913 718 958">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="300 1084 718 1128">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p>	<div data-bbox="967 421 1308 842" style="border: 1px solid black; width: 214px; height: 188px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 20px;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="866 913 1284 958">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="866 1084 1284 1128">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p>
<div data-bbox="408 1236 750 1657" style="border: 1px solid black; width: 214px; height: 188px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 20px;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="300 1711 718 1756">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="300 1881 718 1926">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p>	<div data-bbox="967 1236 1308 1657" style="border: 1px solid black; width: 214px; height: 188px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 20px;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="866 1711 1284 1756">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="866 1881 1284 1926">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p>

ประชากร	กลุ่มสิ่งมีชีวิต
<div data-bbox="411 383 751 808" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="300 860 718 898">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="300 1025 718 1070">.....</p> <p data-bbox="300 1077 718 1122">.....</p> <p data-bbox="300 1025 718 1070">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p> <p data-bbox="300 1099 718 1122">.....</p>	<div data-bbox="963 383 1303 808" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="863 860 1281 898">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="863 1025 1281 1070">.....</p> <p data-bbox="863 1099 1281 1122">.....</p> <p data-bbox="863 1025 1281 1070">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p> <p data-bbox="863 1099 1281 1122">.....</p>
<div data-bbox="411 1176 751 1601" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="300 1653 718 1691">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="300 1727 718 1749">.....</p> <p data-bbox="300 1771 718 1794">.....</p> <p data-bbox="300 1816 718 1861">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p> <p data-bbox="300 1883 718 1906">.....</p>	<div data-bbox="963 1176 1303 1601" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>ติตรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="863 1653 1281 1691">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="863 1727 1281 1749">.....</p> <p data-bbox="863 1771 1281 1794">.....</p> <p data-bbox="863 1816 1281 1861">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p> <p data-bbox="863 1883 1281 1906">.....</p>



ประชากร	กลุ่มสิ่งมีชีวิต
<div data-bbox="411 387 751 808" style="border: 1px solid black; width: 213px; height: 188px; margin: 10px auto; text-align: center;"> <p>ติดรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="300 860 718 898">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="300 1025 718 1070">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p>	<div data-bbox="967 387 1307 808" style="border: 1px solid black; width: 213px; height: 188px; margin: 10px auto; text-align: center;"> <p>ติดรูปภาพ</p> </div> <p data-bbox="866 860 1284 898">นักเรียนสังเกตเห็นสัตว์กี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p data-bbox="866 1025 1284 1070">สิ่งที่ปรากฏในภาพอาศัยอยู่ในบริเวณใด</p>

นักเรียนใช้เหตุผลอะไรในการแยกระหว่างประชากรและกลุ่มสิ่งมีชีวิต

.....

.....

.....

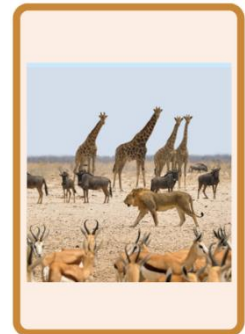
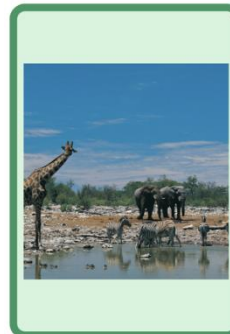
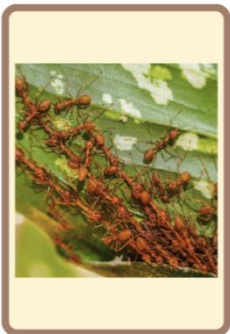
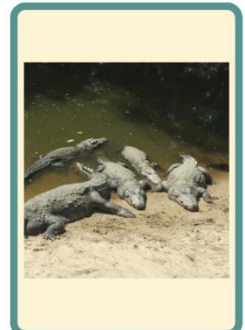
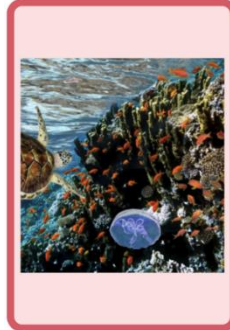
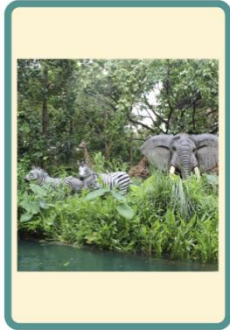
.....

.....

.....



ให้นักเรียนตัดรูปภาพด้านล่างไปติดในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ



### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 (ว 23101) หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ เรื่อง คำศัพท์ในระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / .....จำนวน.....คน

สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**คำชี้แจง** ทำเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก

กลุ่ม ร.	รายการประเมิน										รวมคะแนน (5)	ผลการประเมิน
	สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่		เริ่มต้นทำงานทันทีที่ได้รับมอบหมาย		ขอคำแนะนำจากครูหรือเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจ		ร่วมกันแสดงความคิดเห็น		ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ		
1												
2												
3												
4												
5												
6												

#### หมายเหตุ

1. ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี คะแนน 4-5 หมายถึง ดี

ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง คะแนน 2-3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง คะแนน 0-1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

### แบบประเมินการนำเสนอานกลุ่ม

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 (ว 23101) หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ เรื่อง คำศัพท์ในระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / .....จำนวน.....คน

ประเมินการนำเสนอานกลุ่ม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**คำชี้แจง:** ให้ลงคะแนนในช่องตามความเป็นจริง

กลุ่มที่	เนื้อหา (3)	การมีส่วนร่วมของสมาชิก (3)	การรักษาเวลา (3)	บุคลิกภาพในการนำเสนอ (3)	รวมคะแนน (12)	ผลการประเมิน
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี  
 ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง  
 ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง  
 เกณฑ์การผ่าน ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 12 คะแนน

คะแนน 10-12 หมายถึง ดี  
 คะแนน 7-9 หมายถึง ปานกลาง  
 คะแนน 3-6 หมายถึง ปรับปรุง

## เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน รายการ	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา	เนื้อหาที่นำเสนอมีความถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามประเด็น และสอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น	เนื้อหาที่นำเสนอมีความถูกต้อง แต่ไม่สอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น หรือ เนื้อหาที่นำเสนอผิดพลาดไป 1 ประเด็น	เนื้อหาที่นำเสนอไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น และไม่สอดคล้องกับแบบจำลองที่สร้างขึ้น
2. การมีส่วนร่วมของสมาชิก	สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ	สมาชิก 1-2 คนไม่ได้มีส่วนร่วมในการนำเสนอ	มีสมาชิกเพียงคนเดียวนำเสนอ
3. การรักษาเวลา	นำเสนอเนื้อหาตามที่กำหนดได้ตามเวลา	นำเสนอเนื้อหาได้ ครบถ้วนแต่เกินเวลา 1-2 นาที หรือ จบก่อน 2 นาที	นำเสนอเนื้อหาไม่ครบถ้วนและเกินเวลามากกว่า 3 นาที หรือจบก่อนเกิน 2 นาที
4. บุคลิกภาพในการนำเสนอ	แต่งกายเรียบร้อยและสามารถสื่อสารได้ด้วยท่าทางและวาจาที่มั่นใจ	แต่งกายเรียบร้อยแต่ไม่สามารถสื่อสารด้วยวาจาและท่าทางที่มั่นใจ	แต่งกายไม่เรียบร้อยและไม่สามารถสื่อสารด้วยวาจาและท่าทางด้วยความมั่นใจ



**แบบบันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล**

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 (ว 23101) หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ เรื่อง คำศัพท์ในระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / .....จำนวน.....คน

บันทึกการสังเกตและประเมินผลพฤติกรรมรายบุคคล วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรม / ระดับคะแนน																			
		ความสนใจใน การทำ กิจกรรม			การมีส่วนร่วม ในการ แสดง ความ คิดเห็น			การตอบ คำถาม			การ ยอมรับ ฟังความ คิดเห็น ผู้อื่น			ทำงาน ตามที่ ได้รับ มอบหมาย			รวม				
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1					

**เกณฑ์การให้คะแนน**

ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ดี

ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับ ปรับปรุง

**เกณฑ์การผ่าน** ร้อยละ 60 (9 คะแนน) ระดับ 2

**เกณฑ์การประเมิน**

**คะแนนเต็ม 15 คะแนน**

คะแนน 13 - 15 หมายถึง ดี

คะแนน 9 - 12 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน 5 - 8 หมายถึง ปรับปรุง

## แบบสังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 (ว 23101) หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ เรื่อง คำศัพท์ในระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / .....จำนวน.....คน

สังเกตการตอบคำถามในชั้นเรียน วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน												
		ความสนใจ ตั้งใจฟัง คำถาม			ตอบได้ ถูกต้อง ตรง ประเด็น			การตอบ คำถาม อย่าง สม่่าเสมอ			การตั้ง คำถาม ย้อนกลับ	รวม		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1				

## เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง ตอบคำถามในชั้นเรียน

อยู่ในระดับ ดี

ระดับ 2 หมายถึง ตอบคำถามในชั้นเรียน

อยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง ตอบคำถามในชั้นเรียน

อยู่ในระดับ ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 60 ระดับ 2

## เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 12 คะแนน

คะแนน 10 - 12 หมายถึง ดี

คะแนน 7 - 9 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน 4 - 6 หมายถึง ปรับปรุง

แบบตรวจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 (ว 23101) หน่วยการเรียนรู้ ระบบนิเวศ เรื่อง คำศัพท์ในระบบนิเวศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / .....จำนวน.....คน

ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง คำศัพท์ในระบบนิเวศ วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวม	ผลการประเมิน
		แยกการ์ด ประชากรและ สิ่งมีชีวิต (5)	บันทึก ข้อมูล จากการ สังเกต (10)	การให้ เหตุผล (5)		
					(20)	

**หมายเหตุ** ผ่านเกณฑ์ เมื่อ ใบกิจกรรมที่ 1 ได้คะแนนตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไป

ไม่ผ่านเกณฑ์ เมื่อ ใบกิจกรรมที่ 1 ได้คะแนนต่ำกว่า 12 คะแนน





**ภาคผนวก ค**

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

---

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต (ความจำ)
  - ก. สิ่งที่ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หากมีการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ
  - ข. สิ่งที่มีตัวตน ต้องอาศัยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม
  - ค. สิ่งที่ต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต ต้องการอาหาร ที่อยู่ สามารถสืบพันธุ์ได้
  - ง. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดสามารถสร้างอาหารได้เอง
2. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกันเรียกว่าอะไร (ความจำ)
  - ก. สิ่งมีชีวิต
  - ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิต
  - ค. ประชากร
  - ง. ระบบนิเวศ
3. ข้อใดคือความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิต (ความจำ)
  - ก. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน
  - ข. สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ตั้งแต่2ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน
  - ค. สิ่งมีชีวิต2ชนิดมาอยู่ร่วมกันและไม่สามารถแยกจากกันได้
  - ง. สิ่งมีชีวิตหลายชนิดอาศัยในแหล่งที่อยู่เดียวกัน และมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่
4. บริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เรียกว่าอะไร (ความจำ)
  - ก. ภูเขา
  - ข. ป่าไม้
  - ค. ทุ่งนา
  - ง. แหล่งที่อยู่
5. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ (ความจำ)
  - ก. ความสัมพันธ์ภายในกลุ่มประชากรสิ่งมีชีวิต
  - ข. ความสัมพันธ์ของพืชกับสัตว์และสัตว์กับสัตว์
  - ค. ความสัมพันธ์ของสารอินทรีย์กับสารอนินทรีย์
  - ง. ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

6. ข้อใดเป็นระบบนิเวศในธรรมชาติ (ความเข้าใจ)
- ฝูงกวางขนาดใหญ่วิ่งหนีการไล่ล่าของเสือป่า
  - เทือกเขาแห่งหนึ่งมีต้นไม้หลากหลายชนิดทำให้ดูสดชื่น
  - ต้นขนุนขนาดใหญ่มีมด แมลง เห็ด และนกชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่จำนวนมาก
  - สวนป่าแห่งหนึ่งมีพันธุ์ไม้หลากหลายชนิด มีทั้งไม้ยืนต้นและไม้พุ่มขนาดเล็ก
7. ข้อใดไม่ใช่กลุ่มสิ่งมีชีวิต (ความเข้าใจ)
- ปลา ปู หอยโข่ง ในบ่อน้ำหลังโรงเรียน
  - มด หอยทาก เห็ด บนขอนไม้ริมลำธาร
  - ค.มด หนู ปูนา ที่อาศัยในนาข้าว
  - ง. ปลาตุ๊ก 200 ตัว ในบ่อเลี้ยงสวนลุงศักดิ์
8. ข้อใดกล่าวถึงประชากร (ความเข้าใจ)
- ฝูงลิงที่อาศัยอยู่บริเวณป่าชายเลนชุมชนท่องเที่ยวบ้านปากกะแตะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
  - กระรอก นก กิ้งก่า งูเขียว ในสวนป่าใหญ่ของโรงเรียนท่าเฟืองวิทยา
  - ค. ดอกบัวแดง นกเป็ดน้ำ ควายน้ำ บริเวณอุทยานนกน้ำทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง
  - ง. วัวพันธุ์พื้นเมือง1ตัว ที่ปู่เลี้ยงไว้ในสวนหลังบ้าน
9. ข้อใดจัดเป็นองค์ประกอบที่มีชีวิตในระบบนิเวศ (ความจำ)
- ก. ดิน
  - ข. แร่ธาตุ
  - ค. ปะการัง
  - ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
10. ข้อใดคือองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ (ความจำ)
- ก. ต้นไม้
  - ข. ปะการัง
  - ค. ไส้คน
  - ง. น้ำและความชื้น
11. นกเค้าแมวออกหากินเวลากลางคืน เกิดจากอิทธิพลของสิ่งใด (ความเข้าใจ)
- ก. อุณหภูมิ
  - ข. แสงสว่าง
  - ค. น้ำและความชื้น
  - ง. แหล่งที่อยู่อาศัย

12. ข้อใดแสดงการปรับตัวให้เหมาะแก่การพรางตาจากศัตรู (วิเคราะห์)
- ตึกแดนกิ่งไม้ชอบเกาะตามลำต้นพืช
  - กบจำศีลในรูเมื่ออย่างเข้าฤดูร้อนและฤดูหนาว
  - ผักตบชวามีก้านใบพองเป็นกระเปาะทำให้ลอยน้ำได้ดี
  - ผีเสื้อมีปากเป็นวงยาว ซึ่งเหมาะสำหรับใช้ดูดน้ำหวานจากดอกไม้
13. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตภาวะอิงอาศัย (ความเข้าใจ)
- สิ่งมีชีวิตสองชนิดอยู่ร่วมกัน สิ่งมีชีวิตหนึ่งได้ประโยชน์ฝ่ายเดียว แต่ไม่ทำลายสิ่งมีชีวิตหนึ่ง
  - สิ่งมีชีวิตสองชนิดอยู่ร่วมกัน และได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย
  - สิ่งมีชีวิตสองชนิดอยู่ร่วมกัน ไม่สามารถแยกออกจากกันได้
  - สิ่งมีชีวิตสองชนิดอยู่ร่วมกันอีกฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ อีกฝ่ายเสียประโยชน์
14. ข้อใดมีความสัมพันธ์เช่นเดียวกับเหาฉลามกับปลาฉลาม(ความเข้าใจ)
- ควายกับนกเอี้ยง
  - ราในรากพืชตระกูลสน
  - ต่อทำรังบนต้นไม้
  - ผึ้งกับดอกไม้
15. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตสองชนิดที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ร่วมกันและแยกออกจากกันไม่ได้ หมายถึงข้อใดต่อไปนี้ (ความเข้าใจ)
- ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน
  - ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน
  - ภาวะปรสิต
  - ภาวะการณ้อยสลาย
16. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตแบบ ภาวะพึ่งพากัน (ความเข้าใจ)
- ดอกไม้กับผีเสื้อ
  - เหาฉลามกับฉลาม
  - หนอนกับใบชาเขียว
  - โพรโทซัวในลำไส้ปลวก

## 17. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับภาวะล่าเหยื่อ (ความเข้าใจ)

- ก. ความสัมพันธ์ที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ และฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ ฝ่ายที่เสียประโยชน์จะเรียกว่า โฮสต์
- ข. ความสัมพันธ์ที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ และอีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ ฝ่ายที่เสียประโยชน์จะเรียกว่า เหยื่อ
- ค. ความสัมพันธ์ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์เพียงฝ่ายเดียว ส่วนอีกฝ่ายจะไม่ได้และไม่เสียประโยชน์
- ง. ความสัมพันธ์ที่ไม่มีฝ่ายได้ประโยชน์หรือเสียประโยชน์

## 18. จิ้งจอกกับแมลงมีความสัมพันธ์แบบใด (ความเข้าใจ)

- ก. ภาวะแก่งแย่งแข่งขัน
- ข. ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน
- ค. ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน
- ง. ภาวะล่าเหยื่อ

## 19. ข้อใดจับคู่ความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้อง (ความเข้าใจ)

- ก. มดดำกับเพลี้ย—ภาวะปรสิต
- ข. นกกับต้นไม้ใหญ่—ภาวะอิงอาศัย
- ค. ปลาฉลามกับเหาฉลาม—ล่าเหยื่อ
- ง. หนอนกับใบคะน้า—ภาวะพึ่งพาอาศัยกัน

## 20. การอยู่ร่วมกันแบบปรสิต เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในลักษณะใด (ความเข้าใจ)

- ก. ได้ประโยชน์ทั้งคู่
- ข. เสียประโยชน์ทั้งคู่
- ค. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายเสียประโยชน์
- ง. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายไม่ได้และไม่เสียประโยชน์

## 21. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่มีความสัมพันธ์แบบปรสิต (ความเข้าใจ)

- ก. ปลาฉลามกับเหาฉลาม
- ข. กัลวี่ไม้กับต้นไม้ใหญ่
- ค. กาฝากกับต้นไม้
- ง. ดอกชบากับผึ้ง

22. ความสัมพันธ์ระหว่างเห็บกับสุนัขเป็นความสัมพันธ์แบบเดียวกันกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตใด (ความเข้าใจ)
- พยาธิตัวติดกับคน
  - รากกับสาหร่าย
  - มดกับเพลี้ย
  - กล้วยไม้กับต้นไม้อื่นใหญ่
23. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศโดยการกินต่อกันเป็นทอด ๆ เรียกว่าอะไร (ความจำ)
- การดำรงชีวิต
  - ห่วงโซ่อาหาร
  - การสร้างอาหาร
  - การกินอาหาร
24. เราเรียก ห่วงโซ่อาหารที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างสลับซับซ้อนว่าอะไร (ความจำ)
- ผู้บริโภคลำดับที่สอง
  - พีระมิดพลังงาน
  - สายใยอาหาร
  - การถ่ายทอดพลังงาน
25. ข้อใดคือความหมายของห่วงโซ่อาหาร
- การกินต่อกันเป็นทอด ๆ โดยเริ่มจากสัตว์กินพืช
  - การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตเป็นทอด ๆ โดยเริ่มจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค
  - สิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กันในระบบนิเวศ
  - สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน
26. สิ่งมีชีวิตใดสามารถเป็นได้ทั้งผู้บริโภคลำดับที่ 1 และ 2 ได้ (ความเข้าใจ)
- ม้า
  - วัว
  - หมี
  - ช้าง
27. สิ่งมีชีวิตประเภทใดจะได้รับปริมาณสารพิษ มากที่สุด (ความจำ)
- ผู้ผลิต
  - ผู้บริโภคลำดับที่ 1
  - ผู้บริโภคลำดับที่ 2
  - ผู้บริโภคลำดับสุดท้าย

28. “ต้นกุหลาบหน้าบ้านแสนดีมีหนอนที่เกิดจากไขฝี่เสื่อมากินใบอ่อนเสมอ และยังพบว่ามีนกมาจิกกินหนอน ซึ่งนกนี้จะถูกแมวที่แสนดีเลี้ยงจับกินเสมอ” จากข้อมูลดังกล่าวเราสามารถเขียนโซ่อาหารได้แบบใด (ความเข้าใจ)

ก. กุหลาบ → หนอน → นก → แมว

ข. แมว → นก → หนอน → กุหลาบ

ค. ฝี่เสื่อ → กุหลาบ → หนอน → นก → แมว

ง. กุหลาบ → ฝี่เสื่อ → หนอน → นก → แมว

29. ตั๊กแตน ข้าว นกกระสา กบ จะสามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปโซ่อาหารได้อย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. ข้าว → ตั๊กแตน → นกกระสา → กบ

ข. ข้าว → ตั๊กแตน → กบ → นกกระสา

ค. นกกระสา → กบ → ตั๊กแตน → ข้าว

ง. นกกระสา → ตั๊กแตน → กบ → ข้าว

30. สิ่งมีชีวิตใดได้รับพลังงานผ่านการกินเป็นลำดับน้อยที่สุด (ความเข้าใจ)

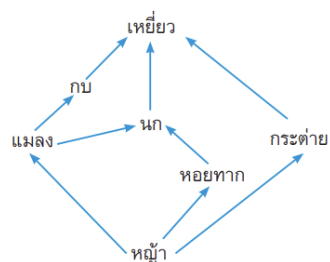
ก. ไก่

ข. เสือ

ค. หนอน

ง. มนุษย์

พิจารณาสายใยอาหารต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อที่ 36-37



31. ในระบบนิเวศแห่งหนึ่งมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปสายใยอาหารดังภาพ ข้อใดอธิบายไม่ถูกต้อง (ความเข้าใจ)
- ถ้ามีการฉีดสารเคมีกำจัดวัชพืชชนกจะมีการสะสมสารเคมีมากกว่าหอยทาก
  - ถ้ากระต่ายเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้จำนวนแมลงและหอยทากลดลงเพราะอาหารน้อยลง
  - ถ้ากบและนกกมีจำนวนลดลง แมลงและหอยทากจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นเพราะผู้ล่าลดลง
  - พลังงานในโซ่อาหารจะถ่ายทอดไปที่เหยี่ยวมากที่สุด เพราะเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้าย
32. จากภาพสิ่งมีชีวิตใดที่เมื่อลดจำนวนลงจะมีผลต่อการถ่ายทอดพลังงานมากที่สุด (ความเข้าใจ)
- หญ้า
  - นก
  - หอยทาก
  - กบ
33. ข้อใดกล่าวถึงระบบนิเวศที่สมดุลได้ถูกต้องที่สุด (ความจำ)
- ระบบนิเวศที่ไม่มีการตัดไม้ทำลายป่าทำให้มีผู้ผลิตจำนวนมาก สิ่งมีชีวิตไม่ขาดแคลนอาหาร
  - ระบบนิเวศที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ
  - ระบบนิเวศที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้งสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตเป็นไปอย่างสมบูรณ์
- ต้องมีกระบวนการถ่ายทอดพลังงานที่เกิดขึ้นพร้อมกับการหมุนเวียนสาร
- ไม่มีข้อใดถูกต้อง
34. ระบบนิเวศในธรรมชาติดำรงอยู่ได้ เพราะเหตุใด (ความจำ)
- มีสายใยอาหารระหว่างห่วงโซ่อาหาร
  - ความสมดุลของความสัมพันธ์ระหว่างการหมุนเวียนของสารและการถ่ายทอดพลังงาน
  - ประกอบด้วยผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย
  - ไม่มีมลพิษใด ๆ เกิดขึ้น
35. สิ่งใดเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้ระบบนิเวศเกิดการไม่สมดุล (ความจำ)
- พืช
  - สัตว์
  - มนุษย์
  - ธรรมชาติ



36. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่ทำให้คุณภาพของระบบนิเวศเปลี่ยนแปลง (ความเข้าใจ)
- การย้ายถิ่นที่อยู่ของประชากร
  - มีความตระหนักในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า
  - ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
  - ขาดความรู้เรื่องการรักษาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม
37. ถ้าปราศจากผู้ย่อยสลายบนพื้นโลกอาจจะเกิดเหตุการณ์ใด (วิเคราะห์)
- เหตุการณ์ปกติ เพราะธรรมชาติย่อมรักษาสมดุลของมันได้เอง
  - พืชเริ่มตายเนื่องจากขาดธาตุที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต
  - ซากพืช ซากสัตว์ รวมทั้งอินทรีย์สารเต็มไปหมด
  - อาจเป็นไปได้ทั้ง ข้อ ก และ ข
38. ถ้าประชากรไทยเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณอาหารและสภาพแวดล้อมคงที่ จะเกิดปัญหาใดมากที่สุด (วิเคราะห์)
- การแก่งแย่ง
  - ภาวะขาดแคลนอาหาร
  - ระบบนิเวศเสียสมดุล
  - ปริมาณแก๊ส CO<sub>2</sub> เพิ่มขึ้น O<sub>2</sub> ลดลง
39. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ดีที่สุด (ความจำ)
- การบุกเบิกป่าชายเลนเพื่อเพิ่มพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง
  - การเพิ่มผลผลิตของเกษตรกรโดยใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากติดต่อกัน
  - การปฏิบัติตามผังเมืองเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากรที่เพิ่มมากขึ้น
  - การปล่อยป่าไม้ให้อยู่ตามธรรมชาติ โดยไม่มีการตัดต้นไม้เพื่อเป็นการรักษาต้นน้ำลำธาร
40. ข้อใดไม่ใช่แนวทางการในการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ (ความจำ)
- ปลูกต้นไม้
  - ปลูกปะการัง
  - ไม่ล่าพันธุ์สัตว์หายาก
  - สร้างสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม

## เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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

## แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 20 ข้อ
2. เวลาในการทำข้อสอบ 30 นาที
3. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

### ศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ1-4 (ลูกชิ้น)

ลูกชิ้นเป็นอาหารที่คนส่วนใหญ่นิยมบริโภค สามารถนำมาทำได้หลากหลายเมนู ในปัจจุบันลูกชิ้นมีหลายประเภท เช่น ลูกชิ้นปลา ลูกชิ้นหมู ลูกชิ้นเนื้อ หรือลูกชิ้นกุ้ง ลูกชิ้นแต่ละประเภทมีสารอาหารที่เป็นอันตรายบางอย่างที่เหมือนกัน ได้แก่ สารบอแรกซ์ ที่ทำให้ลูกชิ้นเหนียวนุ่ม เติงหนึบหนับ แต่ถ้าได้รับสารบอแรกซ์ในปริมาณมากจะทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย คลื่นไส้ อาเจียน หรืออาจถึงขั้นช็อก หมดสติ สารกันบูด เพื่อไม่ให้ลูกชิ้นเสียง่าย หากแพ้สารกันบูด จะเกิดอันตรายต่อระบบทางเดินอาหาร โซเดียมในลูกชิ้นที่มากกว่าในเนื้อสัตว์ปกติถึง 10 เท่า และสีผสมอาหาร เพื่อเพิ่มความน่ากินให้กับลูกชิ้น แต่ส่งผลเสียต่อการทำงานของตับและไต ที่ต้องทำงานหนักเพื่อพยายามขับสารเคมีที่เกินความต้องการของร่างกายออก หากคุณชอบรับประทานลูกชิ้นเป็นชีวิตจิตใจ ทำอย่างไรก็เลิกไม่ได้ให้ลองปรับการกินโดยลดการบริโภคลูกชิ้นให้น้อยลง หรือเลือกทานลูกชิ้นที่มีแหล่งผลิตที่ชัดเจน บรรจุภัณฑ์มีรหัส อย.

1. จากบทความข้างต้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร (วิเคราะห์ความสำคัญ)
  - ก. อาหารว่างที่คนไทยนิยมรับประทาน
  - ข. ส่วนประกอบในการทำลูกชิ้น
  - ค. สารในลูกชิ้นที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย
  - ง. ประโยชน์ของอาหารว่าง
2. จากบทความข้างต้นข้อใดไม่มีความสัมพันธ์กัน (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
  - ก. ลูกชิ้นปิ้ง: อาหารว่างที่คนส่วนใหญ่นิยมรับประทาน
  - ข. โซเดียม : โรคมะเร็ง
  - ค. สีผสมอาหาร : เพิ่มความน่ารับประทาน
  - ง. ไต : ขับของเสียออกจากร่างกาย

3. เหตุใดผู้ประกอบการจึงใส่สารบอแรกซ์ในลูกชิ้น (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. เพิ่มสีส้มของลูกชิ้นให้น่ารับประทาน
- ข. ทำให้ลูกชิ้นมีรสชาติกลมกล่อม
- ค. ทำให้ลูกชิ้นไม่เน่าเสีย
- ง. ทำให้ลูกชิ้นเต่งกรอบ

4. เราสามารถบริโภคลูกชิ้นอย่างไรให้ปลอดภัยที่สุด (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. เลือกรับประทานเฉพาะลูกชิ้นสีขาวเพราะปราศจากสีผสมอาหาร
- ข. เลือกลูกชิ้นที่ไม่มีส่วนผสมของเนื้อสัตว์เนื่องจากปราศจากโซเดียม
- ค. เลือกซื้อลูกชิ้นจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้ มีเครื่องหมาย อย.
- ง. เลือกรับประทานเฉพาะลูกชิ้นทอดเพราะความร้อนจากน้ำมันสามารถทำลายสารอันตรายในลูกชิ้นได้

**ศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ5-8 (ถุงผ้าลดโลกร้อน)**

ถุงผ้าลดโลกร้อน กำลังเป็นที่นิยมมากในตอนนี้ คือ เทรนด์การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งก็เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน ในปัจจุบันคนทั่วโลกลดการใช้วัสดุที่ทำมาจากพลาสติก ที่เห็นได้ชัดที่สุดคือ การลดการใช้ถุงพลาสติกนั่นเอง ถุงพลาสติกมีข้อเสียทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ต้องใช้เวลาย่อยสลายถึง 450 ปี ยังมีการใช้ถุงพลาสติกมากเท่าไร ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศโลก จากการเผาไหม้ในกิจกรรมการผลิต และเผาทำลายถุงพลาสติกก็จะยิ่งสูงมากขึ้น ตามมาด้วยปัญหามากมายจากมลพิษ หากทุกคนหันมาใช้ถุงผ้าเพียงสัปดาห์ละ 1 วัน จะช่วยลดการใช้ถุงพลาสติกได้มากกว่า 100 ล้านถุง/ปี ถุงผ้าลดโลกร้อน ส่วนใหญ่ผลิตจากวัสดุที่ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ไม่มีสารตกค้าง ลดการปนเปื้อนของสารก่อมะเร็ง ในปัจจุบันถุงผ้ามีความสวยงาม เป็นทรงแฟชั่น สามารถออกแบบได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน มีราคาถูก และการใช้ถุงผ้า ยังมีผลดีต่อระบบเศรษฐกิจทางอ้อม เพราะสามารถสร้างงานสร้างรายได้ให้แก่ นายจ้างและลูกจ้าง สร้างอาชีพให้กับชุมชนหรือท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี การใช้ถุงผ้า ถือเป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดี ที่ทุกคนควรให้ความสำคัญ และเชื่อว่าทุกคนก็อาจมีถุงผ้าติดบ้านกันอยู่แล้ว

5. จากบทความข้างต้นข้อใดแสดงถึงความสำคัญของใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. สร้างรายได้ให้ชุมชน
- ข. ช่วยลดต้นทุนในการผลิตถุงพลาสติก
- ค. อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- ง. พกพาง่าย มีความทันสมัย

6. กระจกฝ้ามีส่วนช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. กระจกฝ้าทำละลายง่ายกว่ากระจกพลาสติก
- ข. ใช้งานสะดวก ราคาถูก
- ค. ลดปริมาณขยะ ไม่ทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจก
- ง. นำกลับมาใช้ซ้ำได้

7. เพราะเหตุใดเราควรใช้กระจกฝ้าแทนกระจกพลาสติก (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. เพราะกระจกฝ้ามีลวดลายที่สวยงาม หาซื้อได้ง่าย
- ข. เพราะกระจกฝ้าช่วยลดการปนเปื้อนของสารก่อมะเร็งและลดการเกิดภาวะโลกร้อน
- ค. เพราะกระจกฝ้ามีราคาถูกกว่ากระจกพลาสติก
- ง. เพราะกระจกฝ้ามีอายุการใช้งานที่ไม่จำกัด

8. นักเรียนคิดว่าข้อใดคือสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะโลกร้อน (วิเคราะห์หลักการ)

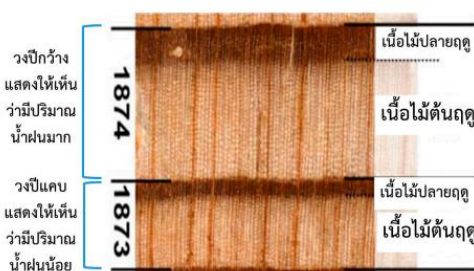
- ก. การกระทำและกิจกรรมในแต่ละอย่างของมนุษย์
- ข. การหายใจของสัตว์นำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่สิ่งแวดล้อม
- ค. ธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา
- ง. โลกร้อนขึ้นเองจากความร้อนใต้พิภพที่เพิ่มสูงขึ้น

ศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ9-12 (วงปีไม้)

รองศาสตราจารย์ ดร.นาฏสุตา ภูมิจันทร์ นักวิทยาศาสตร์ไทย ได้ศึกษาวงปีไม้ของต้นสักที่จังหวัดตากโดยใช้สว่านมือเจาะเก็บตัวอย่างเนื้อไม้เพื่อศึกษาวงปี โดยนำมาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการและพบหลักฐานสำคัญของวงปีไม้สักที่มีอายุมากที่สุดถึง 300 ปี แสดงให้เห็นสภาพภูมิอากาศ และปริมาณน้ำฝนในอดีตเมื่อ 300 ปีก่อนจนถึงปัจจุบัน นอกจากต้นสักที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาวงปีเพื่อย้อนรอยหาข้อมูลน้ำฝน อุณหภูมิ และความสมบูรณ์แล้ว นักวิทยาศาสตร์ยังศึกษาต้นสนสองใบ และสนสามใบ เนื่องจากต้นไม้ทั้ง 3 ชนิดนี้มีวงปีซึ่งเห็นได้ค่อนข้างชัดเจนกว่าไม้ชนิดอื่นและมีอายุยืนกว่าไม้ทั่วไป



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะวงปีไม้



ภาพที่ 2 การเจริญของเนื้อ

9. บทความนี้กล่าวถึงเรื่องใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. การเติบโตของต้นไม้ในช่วงฤดูฝน
- ข. วงปีไม้บอกภูมิอากาศในอดีต
- ค. การทำงานของนักวิทยาศาสตร์
- ง. การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในแต่ละปี

10. ลักษณะของเส้นวงปีสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีอย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. ปริมาณน้ำฝนมาก : วงปีสีน้ำตาลอ่อน
- ข. ปริมาณน้ำฝนมาก : วงปีสีน้ำตาลเข้ม
- ค. ปริมาณน้ำฝนน้อย : เส้นวงปีกว้าง
- ง. ปริมาณน้ำฝนน้อย : เส้นวงปีเป็นรอยหยัก

11. ถ้านักเรียนได้เก็บตัวอย่างวงปีไม้มาศึกษา พบว่าเส้นวงปีมีลักษณะกว้างเป็นสีน้ำตาลอ่อน นักเรียนคิดว่าในปีนั้นลักษณะภูมิอากาศเป็นอย่างไร (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)

- ก. อากาศร้อนตลอดทั้งปี
- ข. ฝนตกชุก ปริมาณน้ำฝนมาก
- ค. อากาศหนาว ปริมาณน้ำฝนน้อย
- ง. ไม่สามารถวิเคราะห์ภูมิอากาศได้

12. นักวิทยาศาสตร์ใช้หลักการใดในการเลือกต้นไม้เพื่อศึกษาภูมิอากาศในอดีต (วิเคราะห์หลักการ)

- ก. เลือกต้นไม้ที่มีอายุน้อย เนื้อไม้แน่น
- ข. เลือกไม้ยืนต้นที่มีอายุยาวนาน มีวงปีชัดเจน
- ค. เลือกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีขนาดลำต้นเล็ก
- ง. เลือกต้นไม้ที่มีลำต้นสีน้ำตาลเข้ม

ศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 13-16 (อายุยืน)

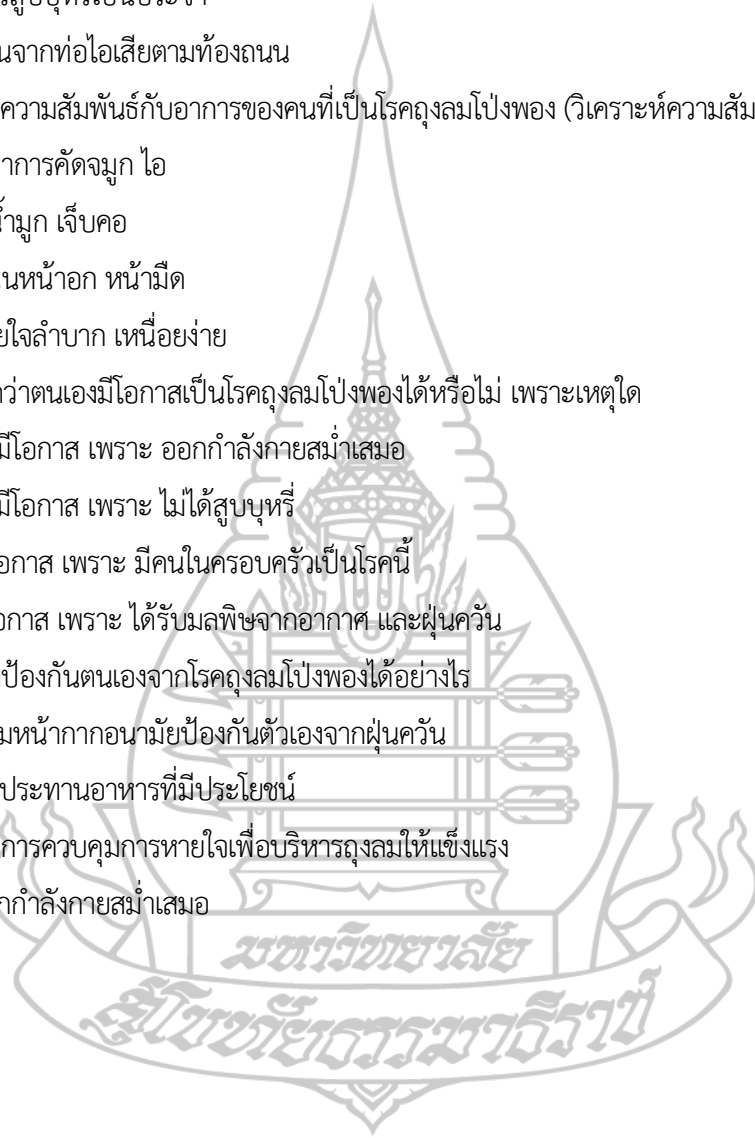
ญี่ปุ่นเป็นชาติที่มีบุคลากรอายุขัยยืนยาวมากที่สุดในโลก โดยมีอายุเฉลี่ยเกิน 100 ปี มากกว่า 20,000 คน และจากงานวิจัยพบว่า พฤติกรรมการเลือกบริโภคของคนญี่ปุ่นช่วยเสริมให้มีสุขภาพที่แข็งแรงไว้โรคร้าย ส่งผลให้มีอายุที่ยืนยาวครองแชมป์ประชากรที่มีอายุยืนที่สุดในโลก โดยการรับประทานของคุณทวดชาวญี่ปุ่น จะเลือกรับประทานผักมากถึง 3 เท่า และรับประทานปลามากถึง 2 เท่าของอาหารในแต่ละมื้อ ซึ่งนับว่าเป็นอาหารที่มีปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำ แต่มีไอโอดีนและแร่ธาตุที่สูงมาก ซึ่งแน่นอนว่าจะช่วยเสริมความแข็งแรงให้กับร่างกายได้เป็นอย่างดี บวกกับมีการใส่ใจกับการใช้เครื่องปรุงรสที่ล้วนแล้วแต่เป็นประโยชน์ต่อ สุขภาพ โดยเฉพาะ "โกมะอะบูระ" หรือ "น้ำมันงา" ซึ่งชาวญี่ปุ่นนิยมใช้น้ำมันงา 100% ในเกือบทุกเมนูอาหาร เพื่อให้เกิดกลิ่นหอมชวนรับประทาน

13. จากบทความข้างต้นได้กล่าวถึงเรื่องใด (วิเคราะห์ความสำคัญ)
- การบริโภคอาหารเพื่อให้มีอายุยืน
  - การครองแชมป์ผู้ที่มีอายุยืนที่สุดในโลก
  - การใช้ชีวิตของชาวญี่ปุ่น
  - การรับประทานอาหารเสริม
14. เพราะเหตุใดชาวญี่ปุ่นจึงมีอายุยืนที่สุดในโลก (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
- ออกกำลังกายเป็นประจำ
  - ใช้น้ำมันงาในการประกอบอาหาร
  - เลือกรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ
  - ให้ความสำคัญในการทานอาหาร
15. การรับประทานอาหารของใครที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพ (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
- ฟาร์รับประทานอาหารที่ปรุงด้วยน้ำมันเท่านั้น
  - ชมฟูรับประทานอาหารที่มีคอเลสเตอรอลต่ำ ไอโอดีน และแร่ธาตุสูง
  - สั่มรับประทานเฉพาะปลา และผัก
  - น้ำตาลรับประทานอาหารควบคู่กับอาหารเสริม
16. จากบทความนี้ได้ให้ข้อคิดแก่ผู้อ่านในการดำเนินชีวิตอย่างไร
- กินอยู่อย่างพอเพียง
  - กินวันละนิดพิชิตโรค
  - กินดีอยู่ดีชีวิมีความสุข
  - เลือกกินสักนิดชีวิตยืนยาว

### ศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ17-20 (ถุงลมโป่งพอง)

โรคถุงลมโป่งพองเป็นอีกหนึ่งโรคร้ายที่มีปัจจัยเสี่ยงใกล้ตัว ถุงลมโป่งพอง คือภาวะที่ถุงลมภายในปอดมีการขยายตัวมากกว่าปกติ ส่งผลให้พื้นที่ผิวในปอดลดลง จนทำให้หายใจลำบาก และทำให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ ผู้ป่วยจะมีอาการเหนื่อยหอบ โดยเฉพาะเวลาออกแรง ถูกจำกัดการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน อาจมีอาการไอและมีเสมหะเรื้อรังร่วมด้วย สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพองมากที่สุดคือ การสูบบุหรี่ ยิ่งสูบบ่อยก็ยิ่งมีโอกาสเป็นมากขึ้น นอกจากบุหรี่แล้วมลภาวะในอากาศตามท้องถนน หรือตามโรงงานก็ทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคถุงลมโป่งพองได้เช่นกัน

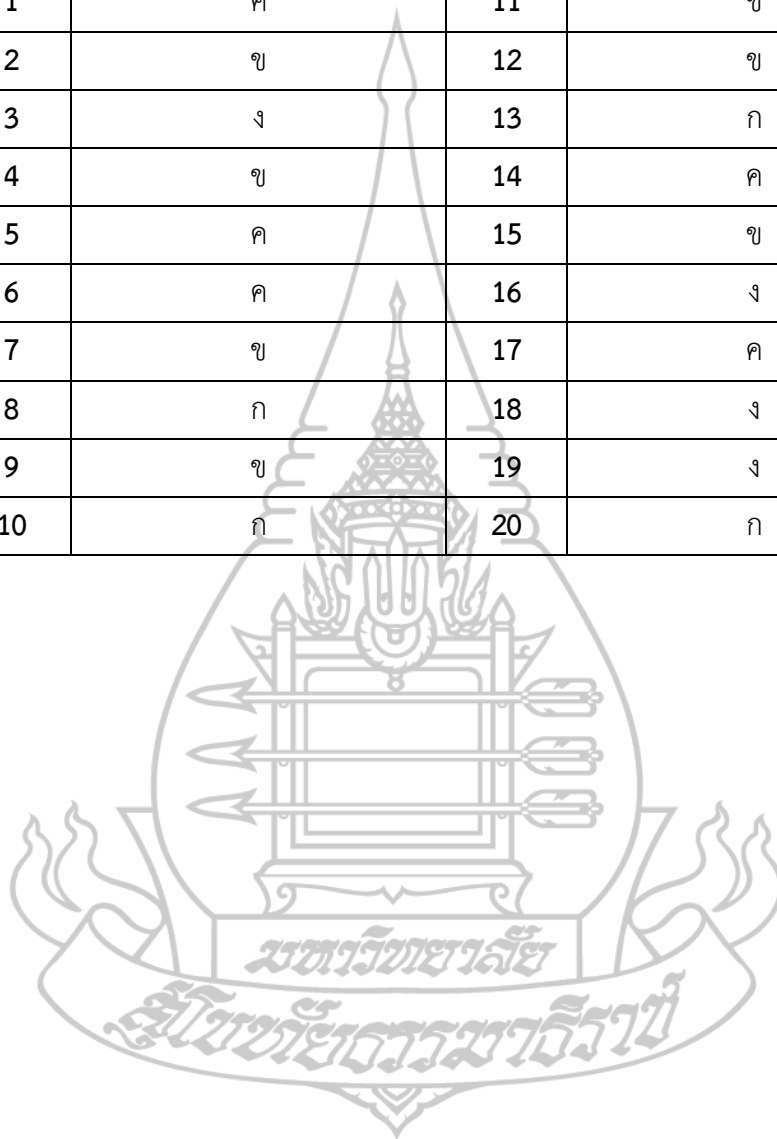
17. ข้อใดคือสาเหตุที่มีการกล่าวถึงของการเกิดโรคถุงลมโป่งพอง (วิเคราะห์ความสำคัญ)
- ก. อาศัยอยู่ในพื้นที่แออัด
  - ข. ฝุ่น PM 2.5
  - ค. การสูบบุหรี่เป็นประจำ
  - ง. คว้นจากท่อไอเสียตามท้องถนน
18. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์กับอาการของคนที่เป็นโรคถุงลมโป่งพอง (วิเคราะห์ความสัมพันธ์)
- ก. มีอาการคัดจมูก ไอ
  - ข. มีน้ำมูก เจ็บคอ
  - ค. แน่นหน้าอก หน้ามืด
  - ง. หายใจลำบาก เหนื่อยง่าย
19. นักเรียนคิดว่าตนเองมีโอกาสเป็นโรคถุงลมโป่งพองได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- ก. ไม่มีโอกาส เพราะ ออกกำลังกายสม่ำเสมอ
  - ข. ไม่มีโอกาส เพราะ ไม่ได้สูบบุหรี่
  - ค. มีโอกาส เพราะ มีคนในครอบครัวเป็นโรคนี
  - ง. มีโอกาส เพราะ ได้รับมลพิษจากอากาศ และฝุ่นควัน
20. เราสามารถป้องกันตนเองจากโรคถุงลมโป่งพองได้อย่างไร
- ก. สวมหน้ากากอนามัยป้องกันตัวเองจากฝุ่นควัน
  - ข. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์
  - ค. ฝึกการควบคุมการหายใจเพื่อบริหารถุงลมให้แข็งแรง
  - ง. ออกกำลังกายสม่ำเสมอ





เฉลยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

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



**ประวัติผู้วิจัย**

ชื่อ	นางสาวลักขณา สัมแก้ว
วัน เดือน ปี เกิด	08 มีนาคม 2536
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ประวัติการศึกษา	วท.บ. ชีววิทยา มหาวิทยาลัยทักษิณ พ.ศ. 2558
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนท่าเพ็งวิทยา อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
ตำแหน่ง	ครูการโรงเรียน

