



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง
สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์

ของ

กัลยาณี อุทุมทอง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

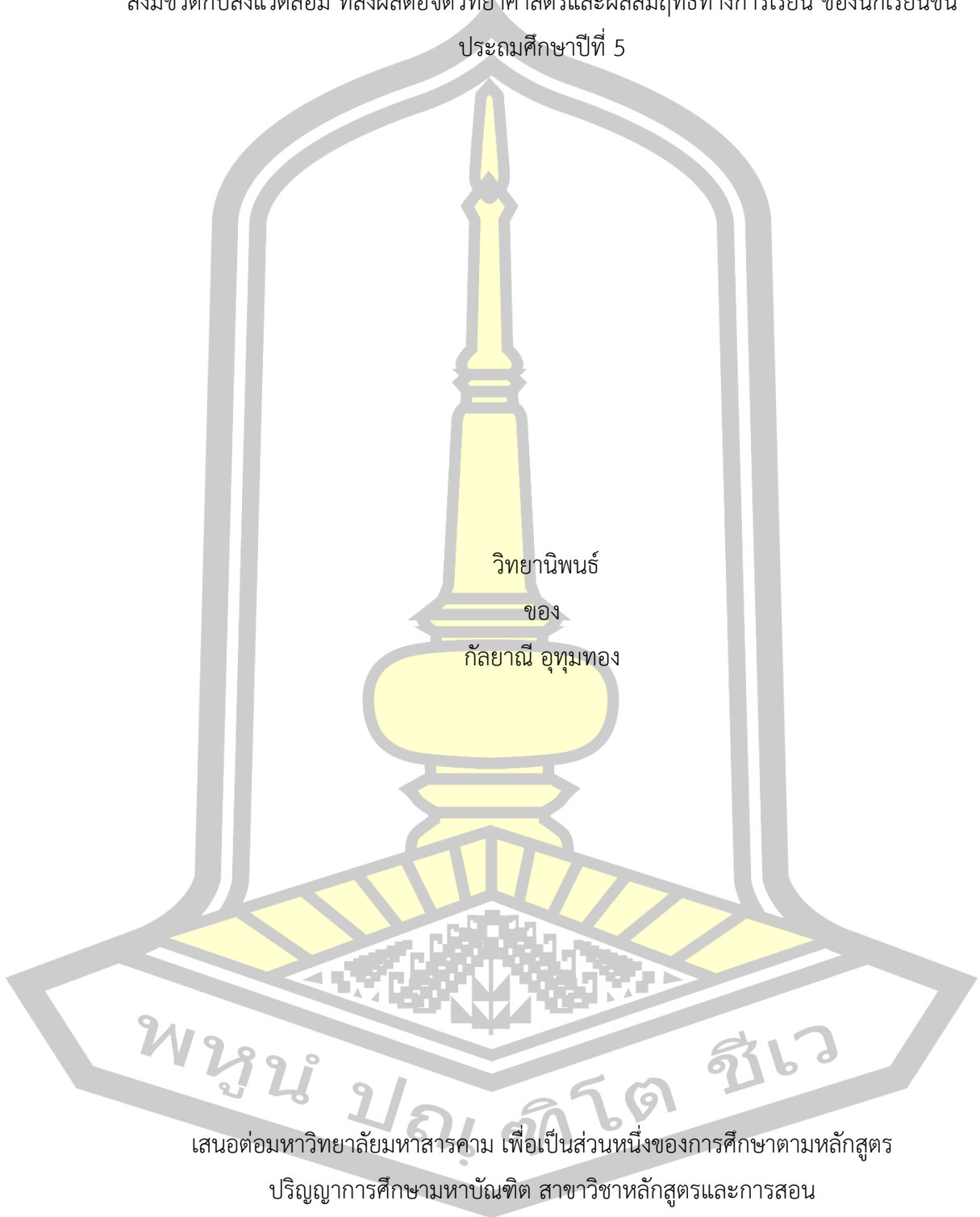
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ธันวาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง
สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5



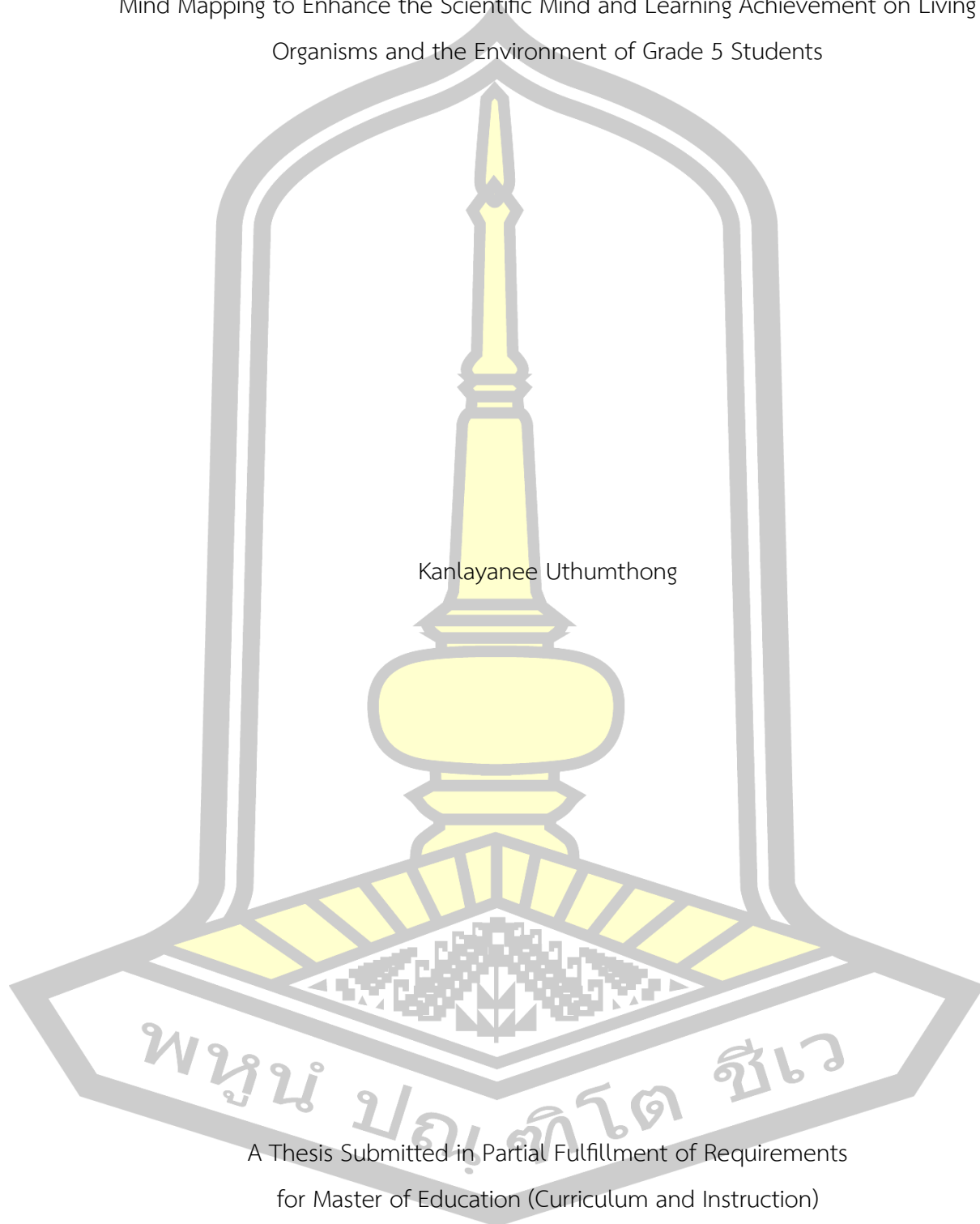
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ธันวาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development Learning Activities of Inquiry-Based Learning Activities (5E) with
Mind Mapping to Enhance the Scientific Mind and Learning Achievement on Living
Organisms and the Environment of Grade 5 Students



Kanlayanee Uthumthong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

December 2024

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวกัลยาณี อุทุมทอง
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ประเสริฐ เรือนนະการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. วราพร เอราวรรณ)

กรรมการ

(ผศ. ดร. ธนดล ภูสีฤทธิ์)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(รศ. ดร. ไพศาล วรรค้ำ)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พุทธ ปญฺหิตโต ติวา

ชื่อเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย กัลยาณี อุทุมทอง

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วราพร เอราวรรณ

ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต **สาขาวิชา** หลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ ได้แก่ 1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับแผนผังความคิด 2. เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด และ 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด การวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Design) ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษา เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับแผนผังความคิด จำนวน 10 แผน 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3. แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 24 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E)

ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, จิตวิทยาศาสตร์, การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E), แผนผังความคิด



TITLE	The Development Learning Activities of Inquiry-Based Learning Activities (5E) with Mind Mapping to Enhance the Scientific Mind and Learning Achievement on Living Organisms and the Environment of Grade 5 Students		
AUTHOR	Kanlayanee Uthumthong		
ADVISORS	Associate Professor Waraporn Erawan , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

The purposes of this research were 1. to develop inquiry-based learning activities (5E) with mind mapping 2. to compare the scientific mind before and after using inquiry-based learning activities (5E) with mind mapping. and 3. to compare the learning achievement before and after using inquiry-based learning activities (5E) with mind mapping. This research was a pre-experimental design. The samples were 34 grade 5 students in the first semester at LakMuang Maha Sarakham School, Mueang District, Maha Sarakham Province, Primary Educational Service Area Office 1, the first semester of the 2024 academic year, the cluster random sampling technique. The research instruments included 1. the 10 lesson plans and 10 hours of inquiry-based learning activities (5E) with mind mapping. 2. Learning achievement 20 questions and 3. Scientific mind questionnaire with 24 questions. The statistics used for analyzing data were mean, standard deviation, and dependent t-test.

The results of the study were as follows:

1. The development of Inquiry-Based Learning Activities (5E) with mind mapping that affected the science mind and learning achievement in science of grade 5 students was evaluated with the most appropriate overall.

2. Students who have been learning through the inquiry-based learning activities (5E) with mind mapping having scientific minds after studying than before studying at a statistically significant at the .05 level.

3. Students who have been learning through the inquiry-based learning activities (5E) with mind mapping having learning achievement in science post-test higher pre-test statistically significant at the .05 level.

Keyword : Learning achievement, Scientific mind, Inquiry-Based Learning (5E), Mind mapping



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอราวรธรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนงการ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนดล ภูสีฤทธิ์ กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้กรุณา ให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะเนตร จันทร์ธิระติกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธ์ อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย นางศิริกาญจน์ เขจรศาสตร์ และนางวิจิตราภรณ์ เพ็ชรกอง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จนทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม คณะครู และนักเรียนโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้โรงเรียนเป็นสถานที่เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ นางพรศรี อุทัยเรือง ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำการวิจัยมาโดยตลอดจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ บุคลากร และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษา คำแนะนำและให้กำลังใจมาโดยตลอดจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว เพื่อน และนายพัฒนศักดิ์ ศรีสุพัฒนะกุล ที่คอยให้คำปรึกษา ความห่วงใย และให้กำลังใจสนับสนุนด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

พูน ปณ ทิโต ชีเว

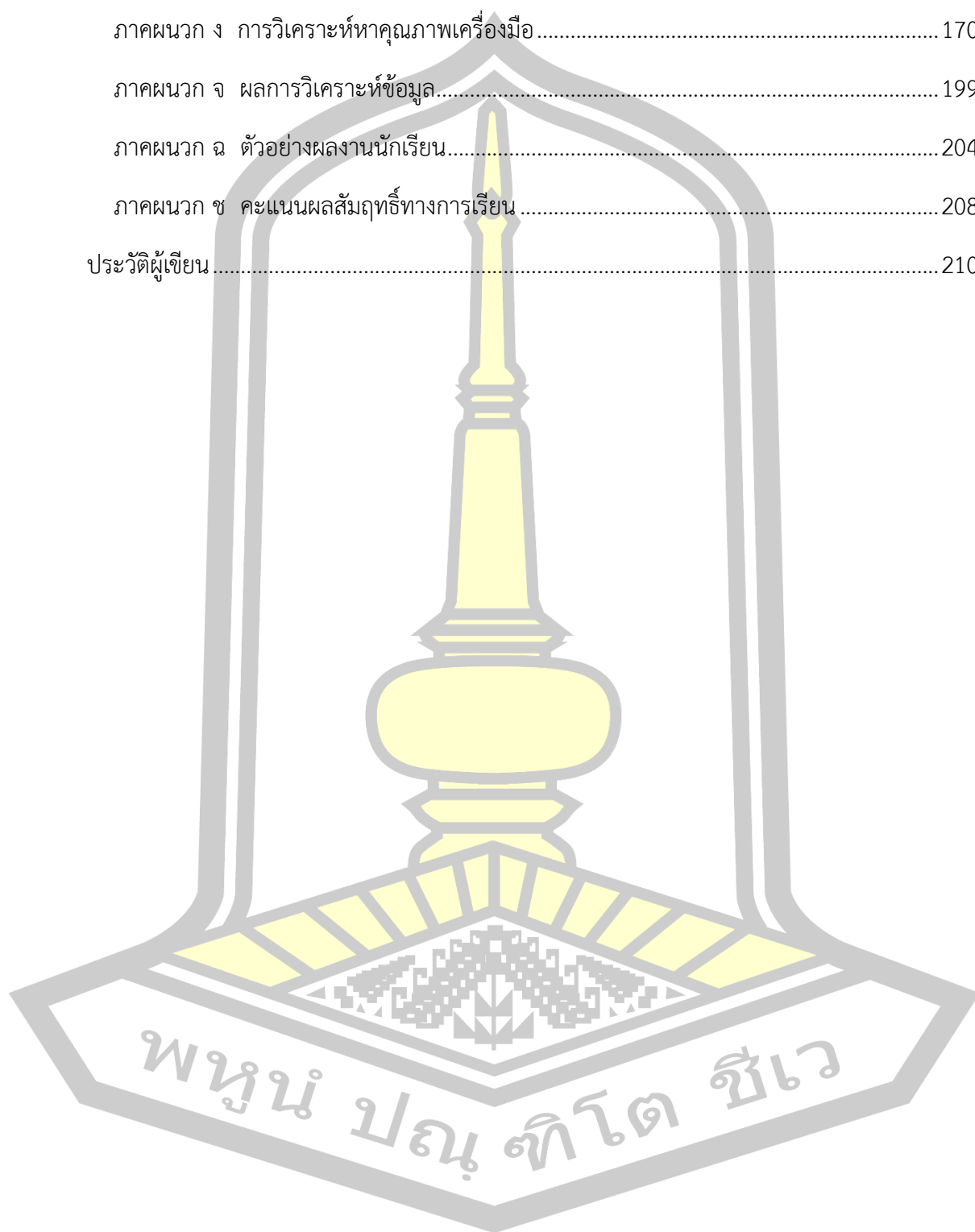
กัลยาณี อุทุมทอง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	12
2. จิตวิทยาาสตร์.....	16
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	41
5. แผนผังความคิด.....	49
6. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมแผนผังความคิด.....	57

7. แผนการจัดการเรียนรู้.....	58
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	65
9. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	73
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	75
แบบแผนการวิจัย.....	75
ประชากรและตัวอย่าง.....	76
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	76
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	77
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	92
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	99
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	108
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	108
สรุปผล.....	108
อภิปรายผล.....	109
ข้อเสนอแนะ.....	114
บรรณานุกรม.....	115
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ และหนังสือขอความอนุเคราะห์....	122
ภาคผนวก ข เครื่องมือในการวิจัย.....	129

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินที่ใช้ในงานวิจัย.....	151
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์หาคุนภาพเครื่องมือ.....	170
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	199
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างผลงานนักเรียน.....	204
ภาคผนวก ช คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	208
ประวัติผู้เขียน.....	210



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ระดับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	30
ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน.....	31
ตารางที่ 3 แผนผังการวิจัย The single group (Pretest – Posttest design).....	75
ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	77
ตารางที่ 5 ระยะเวลาทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3.....	84
ตารางที่ 6 ระยะเวลาทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2.....	85
ตารางที่ 7 การกำหนดจำนวนข้อสอบในการวัดจิตวิทยาศาสตร์	86
ตารางที่ 8 การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	89
ตารางที่ 9 สรุปผลการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด โดยจำแนกรายด้าน.....	99
ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	103
ตารางที่ 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	105
ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	107

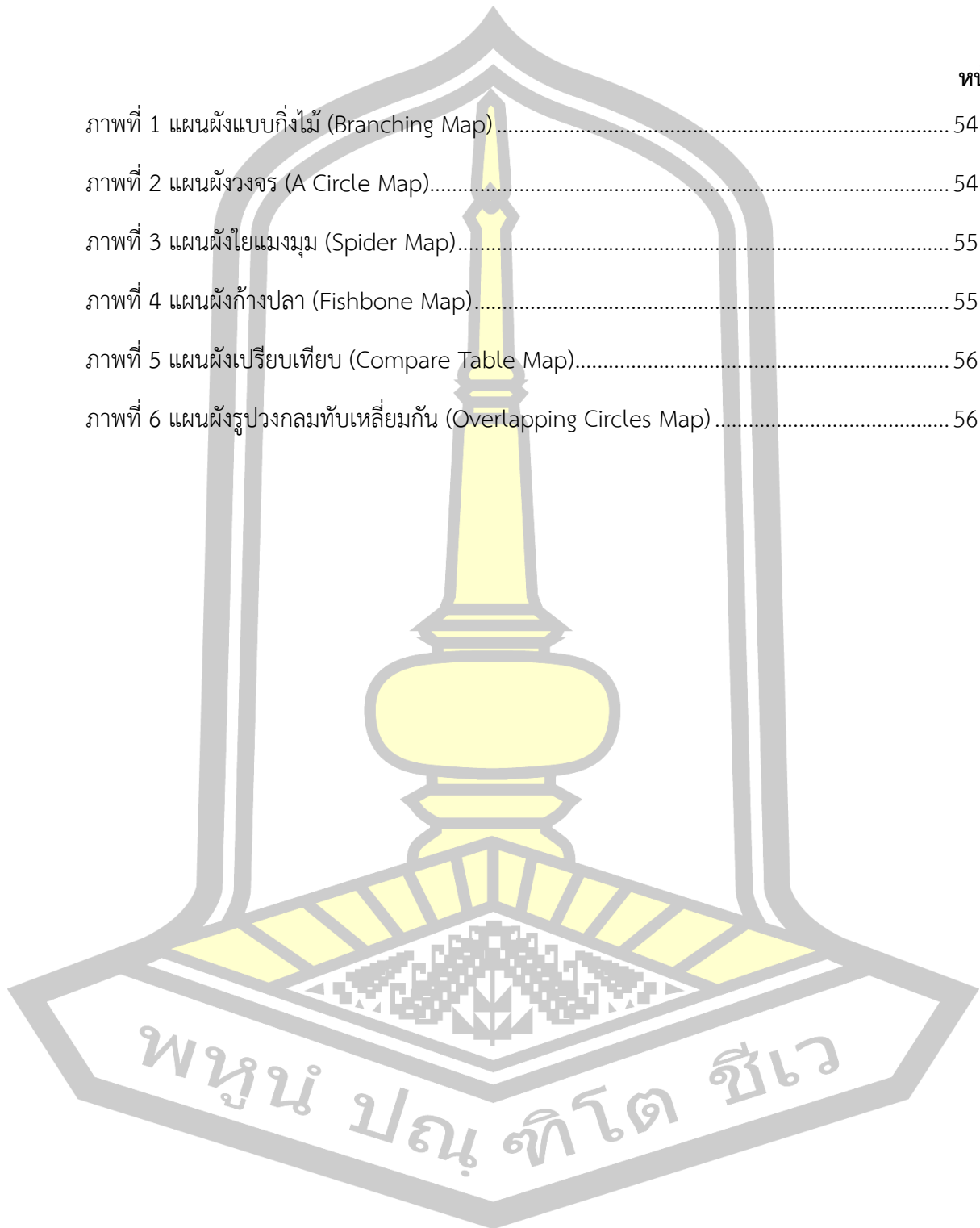
ตารางที่ 13 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	171
ตารางที่ 14 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	173
ตารางที่ 15 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	175
ตารางที่ 16 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	177
ตารางที่ 17 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (1) ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	179
ตารางที่ 18 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (2) ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	181
ตารางที่ 19 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สิ่งแวดล้อมสำคัญอย่างไร ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	183
ตารางที่ 20 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของคน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	185
ตารางที่ 21 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	187
ตารางที่ 22 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด.....	189

ตารางที่ 23 สรุปผลการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	191
ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์	192
ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	194
ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์.....	196
ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	197



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนผังแบบกิ่งไม้ (Branching Map).....	54
ภาพที่ 2 แผนผังวงจร (A Circle Map).....	54
ภาพที่ 3 แผนผังใยแมงมุม (Spider Map).....	55
ภาพที่ 4 แผนผังก้างปลา (Fishbone Map).....	55
ภาพที่ 5 แผนผังเปรียบเทียบ (Compare Table Map).....	56
ภาพที่ 6 แผนผังรูปวงกลมทับเหลื่อมกัน (Overlapping Circles Map).....	56



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาวินิจฉัย ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะ ที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นรวมถึงการนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (nature of science) เป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้และแนวทางการพัฒนาองค์ความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากศาสตร์อื่น ทั้งในแง่ของการมองโลกแบบนักวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และการทำกิจกรรมทางสังคมแบบนักวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้ครูทราบถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติวิชา และช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการศึกษาวิทยาศาสตร์ (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2565) นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จิตวิทยาหรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึนึกคิด ครอบคลุมตั้งแต่ความสนใจ เจตคติ คุณค่า คุณธรรมจริยธรรม และพฤติกรรมการแสดงออกที่เป็นผลมาจากความรู้สึนึกคิดที่แสดงออกให้เห็นได้ ซึ่งถ้าแสดงออกในลักษณะของการปฏิบัติซ้ำ ๆ กันเป็นช่วงระยะเวลาอันยาวนาน และมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวต่อเนื่องไปก็จะเกิดเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลขึ้น ลักษณะของจิตวิทยาที่พัฒนาขึ้นในตัวผู้เรียน เป็นผลจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้เนื้อหาความรู้ และจากการได้

สัมพัทธ์หรือปฏิบัติจริงในกระบวนการค้นหาความรู้ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมเหล่านี้เป็นพฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย คุณลักษณะ 6 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ ความใจกว้าง (ภพ เลหาไพบูลย์, 2540)

จิตวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อผู้เรียนขาดจิตวิทยาศาสตร์ก็ย่อมส่งผลให้การเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จตามไปด้วย จากศึกษาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ประจำปีการศึกษา 2566 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 40.75 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ปีการศึกษา 2566 (โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม, 2566) พบว่ามี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.09 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และจากการประเมินตนเองของสถานศึกษาของโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ในปีการศึกษา 2566 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และเป็นปัญหาต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งการสร้างจิตวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากจิตวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้ของผู้เรียนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และยังส่งผลให้การเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ

ที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่หลากหลาย เช่นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้โมเดลสื่อประสมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กฤษดาพร เขียวอ้าย, 2560) การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรักเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จาก (ชรรกร พุดขุนทด, 2562) การพัฒนาทักษะการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งเรื่องน้ำและ วัฏจักรของน้ำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดภูเก็ต (ภัศราภรณ์ พริกชูผลจุฬารัตน์, 2562) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ

การเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es (สุวรรณโณ ยอดเทพ, 2562) การพัฒนาจิตวิทยาการศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (อาริยา ภูพินนา, 2565) การพัฒนาชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และ แผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ (İkramettin DAŞDEMİR, 2016) จากงานวิจัย ข้างต้น ผู้วิจัยสนใจการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ (5E) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้า ข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วย ตนเอง

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ สำรวจ ตรวจสอบ อธิบาย ค้นหาข้อมูล การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ยังได้รับความสำคัญมากขึ้น เพราะทักษะและกระบวนการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการ คิดและปฏิบัติเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของ ผู้เรียนเอง โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) และจากงานวิจัยของ สุวรรณโณ ยอดเทพ (2562) ได้ศึกษาการ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es พบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย (" \bar{X} ") เท่ากับ 23.50 2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อน และหลังการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูง กว่าก่อนการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย (" \bar{X} ") เท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ของ İkramettin DAŞDEMİR (2016) ได้ศึกษา ผลของรูปแบบการสอนแบบ 5E ร่วมกับการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือและแอนิเมชัน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มร่วมมือไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังการทดสอบ SAS ของกลุ่มแอนิเมชันและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่ม

แอนิเมชันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อนำคะแนนการทดสอบหลังเรียน SAS ของกลุ่มแบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน พบว่า กลุ่มแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อนำคะแนนการทดสอบหลังเรียน SAS ของกลุ่มความร่วมมือและแอนิเมชันมาเปรียบเทียบกัน เจตคติของนักเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้แผนผังความคิด เป็นการถ่ายทอดความคิดหรือการนำเสนอการสรุปข้อมูลของผู้เรียน โดยการใช้ภาพ สี เส้น แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีวิธีการเขียนแผนผังความคิด ดังนี้

1. กำหนดคำถามให้ผู้เรียนคิด
2. ให้ผู้เรียนระดมพลังสมอง เพื่อหาสิ่งที่ผู้เรียนคิดถึง
3. เขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาเป็นความคิดรวบยอดย่อยตามลักษณะของความคิด
4. ลากเส้นเชื่อมโยงในแต่ละความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่สำคัญจะอยู่ใกล้จุดศูนย์กลางมากกว่า ความคิดรวบยอดที่สำคัญน้อยลงจะไปอยู่ห่างจุดศูนย์กลางออกไปเรื่อย ๆ
5. ลากเส้นเชื่อมโยงให้เหมาะสม แต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น ๆ
6. คำต่าง ๆ ควรจะมีลักษณะเป็นหน่วย เช่น หนึ่งคำต่อหนึ่งเส้น จะช่วยให้แต่ละคำสามารถเชื่อมโยงกับคำอื่น ๆ ได้ง่ายขึ้น
7. ใช้สีช่วยให้การจดจำและจุดประกายความคิดสร้างสรรค์
8. ใช้ลูกศรช่วยแสดงให้เห็นว่าแนวคิดต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร
9. ควรใช้แผนที่ความคิดควบคู่กับการระดมพลังสมองในเรื่องใหม่ ๆ การวางแผน การสรุป การทบทวน การจดบันทึก (อุดม เขยกิจวงศ์, 2545)

จากความสำเร็จและเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิด เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านแผนผังความคิด (Mind Map) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลัก แนวคิดรอง และแนวคิดย่อยที่เกี่ยวข้อง ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล และการนำความรู้ไปใช้ได้เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้อำนาจจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดมีจิตวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาจิตวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

2. เป็นข้อเสนอแนะทางการศึกษา เพื่อช่วยในการพัฒนาและศึกษาค้นคว้าวิจัยในการจัดการเรียนการสอนวิชาจิตวิทยาศาสตร์ ของครูผู้สอนและผู้สนใจที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

3. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในวิชาจิตวิทยาศาสตร์มากขึ้น และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 234 คน จาก 7 ห้องเรียน

1.2 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 34 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) การจัดห้องเรียนของโรงเรียนดำเนินการในรูปแบบคลัสเตอร์ โดยมียุทธศาสตร์กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ซึ่งพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นเกณฑ์ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ข) ซึ่งผู้วิจัยจับฉลากได้นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2

เป็นตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ทั้งนี้การเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ยังถือเป็นปัจจัยสำคัญ เนื่องจากจิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และสนับสนุนความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

2.2 ตัวแปรตาม คือ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ ว15101 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 10 แผนการเรียนรู้ เวลาเรียน 10 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ โดยผ่านการทำกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งบุคคลพร้อมที่จะ มีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะ 6 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง หมายถึง ความต้องการที่จะรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจ ซึ่งมีความอยากรู้อยากเห็นโดยการถามคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ

2. ความเพียรพยายาม หมายถึง การไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นคว้าหรือแสวงหาความรู้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

3. ความมีเหตุผล หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริงเต็มที่ที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริงการสังเกตและบันทึกผล ด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

5. ความมีระเบียบและรอบคอบ หมายถึง เป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบ และยอมรับ มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อยก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง หมายถึง มีความใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับพิจารณาความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 24 ข้อ ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น 4 ข้อ ด้านความเพียรพยายาม 4 ข้อ ด้านความมีเหตุผล 4 ข้อ ด้านความซื่อสัตย์ 4 ข้อ ด้านความมีระเบียบและรอบคอบ 4 ข้อ และด้านความใจกว้าง 4 ข้อ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอน หรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้จากแบบทดสอบ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง และสามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง โดยมีรูปแบบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่เรียนหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้มีการวางแผนกำหนดแนวทางการตรวจสอบตั้งสมมติฐานเป็นไปได้จากนั้นลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แผลผล สรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

4. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ชั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง ในเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

4. **แผนผังความคิด** หมายถึง การถ่ายทอดความคิดหรือการนำเสนอการสรุปข้อมูลของผู้เรียน โดยการใช้ภาพ สี เส้น แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ผู้วิจัยได้ใช้แผนผังความคิดแบบใยแมงมุม และนำมาใช้ในชั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา และในชั้นที่ 3 อธิบายและข้อสรุป (Explanation) ในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ในการวิจัยครั้งนี้

5. **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E)** ร่วมกับแผนผังความคิด หมายถึง กระบวนการที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการสำรวจ ค้นหา สร้างความรู้ใหม่ และนำเสนอความเข้าใจผ่านการใช้แผนผังความคิดในแต่ละขั้นตอน เช่น การแจกแจงข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และจดจำได้นานยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การใช้แผนผังความคิดยังช่วยแสดงความคิดรวบยอดออกมาในรูปแบบที่ชัดเจนและง่ายต่อการนำเสนอ มีขั้นตอน ดังนี้

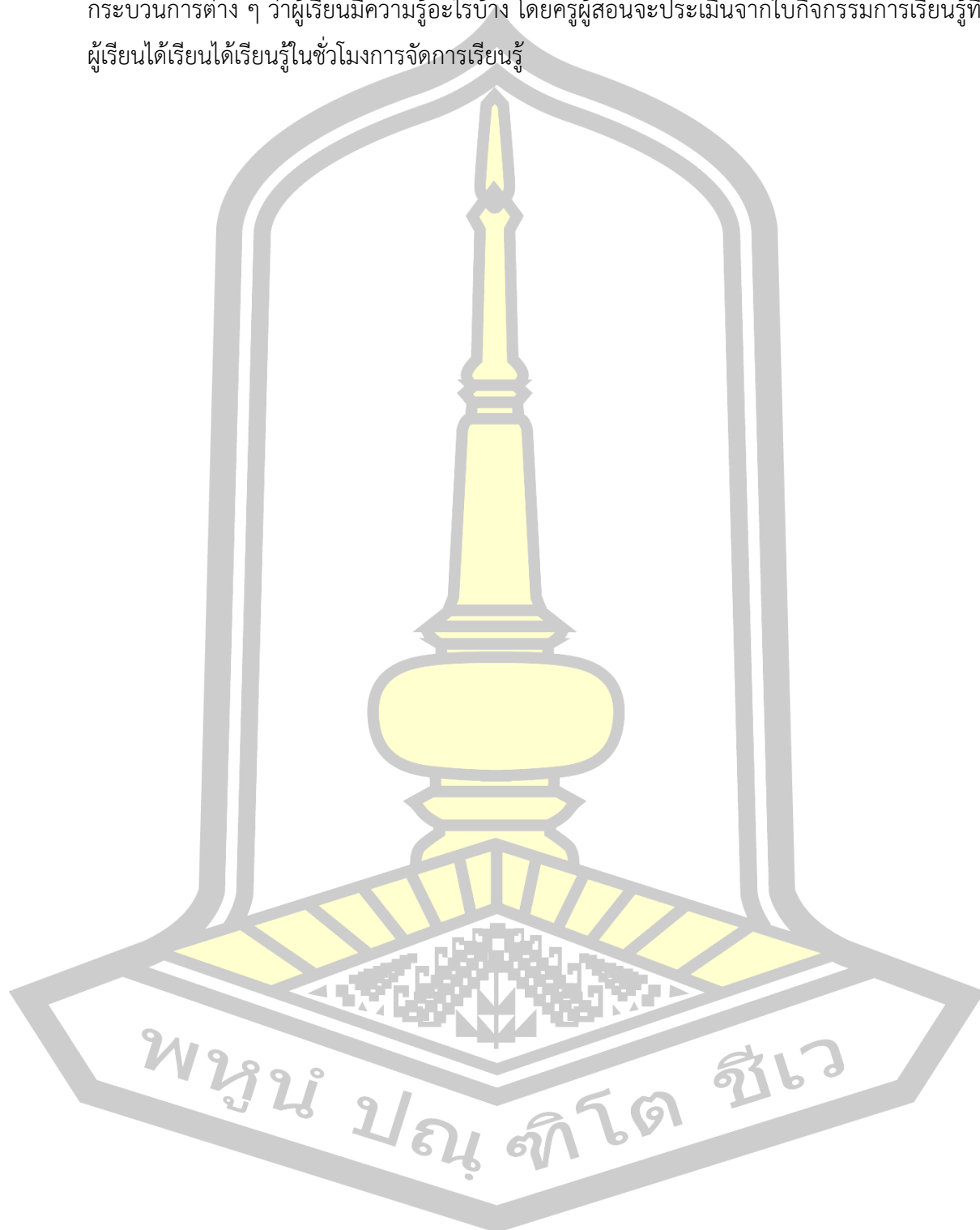
1. **ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเขาสู่บทเรียน หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถามเพื่อที่จะศึกษาในบทเรียนเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. **ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นคำถามในใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนทำการศึกษาและวางแผนการทำงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้และความคิดจากการรวบรวมความรู้ข้างต้น

3. **ชั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation)** เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหาข้อมูลที่ได้สรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม มาอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงาน

4. **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อสรุปผลที่ชัดเจนและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย
กระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง โดยครูผู้สอนจะประเมินจากใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่
ผู้เรียนได้เรียนได้เรียนรู้ในชั่วโมงการจัดการเรียนรู้



บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. จิตวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายจิตวิทยาศาสตร์
 - 2.2 องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์
 - 2.3 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.2 ความสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.4 จิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.5 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
5. แผนผังความคิด
 - 5.1 ความหมายของแผนผังความคิด
 - 5.2 ความเป็นมาของแผนผังความคิด
 - 5.3 หลักการทำแผนผังความคิด
 - 5.4 วิธีการเขียนแผนผังความคิด
 - 5.5 ข้อเสนอแนะในการเขียนแผนผังความคิด
 - 5.6 รูปแบบของแผนผังความคิด
6. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

6.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับ
แผนผังความคิด

7. แผนการจัดการเรียนรู้

- 7.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
- 7.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
- 7.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
- 7.4 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี
- 7.5 ขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- 7.6 ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้
- 7.7 ข้อคำนึงถึงในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 8.1 งานวิจัยในประเทศ
- 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

9. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำ ความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้ วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับ ความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิด สร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะใน ศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูล หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบ ได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มา จัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่ สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ และข้อจำกัดในการศึกษาวิชา วิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และ สภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงานและคลื่น

3. วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เทคโนโลยี

4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง
4. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏ ของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของ ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ
5. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิด ซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติ ภัยการเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก
6. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น
7. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตาม ความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหา ที่จะสำรวจ

ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

8. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมี เหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

9. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับ เรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

10. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จงงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงาน ของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และคุณภาพผู้เรียนเพื่อให้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูล หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

2. จิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึนึกคิด ครอบคลุมตั้งแต่ความสนใจ เจตคติ คุณค่า คุณธรรมจริยธรรม และพฤติกรรมการแสดงออกที่เป็นผลมาจากความรู้สึนึกคิดที่แสดงออกให้เห็นได้ ซึ่งถ้าแสดงออกในลักษณะของการปฏิบัติซ้ำ ๆ กันเป็นช่วงระยะเวลาานาน และมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวต่อเนื่องไปก็จะเกิดเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลขึ้น ลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นในตัวผู้เรียน เป็นผลจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาความรู้ และจากการได้สัมผัสหรือปฏิบัติจริงในกระบวนการค้นหาความรู้ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อ

ความรู้ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมเหล่านี้เป็นพฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ความหมายจิตวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคล ในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวผู้เรียน เป็นผลจากประสบการณ์ และการเรียนรู้ หรือได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อความคิด การตัดสินใจ การกระทำ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ปัญญาพร ชัยบุรี (2556) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific mind) หมายถึง การมีความคิด ความรู้สึก ความโน้มเอียงของวิธีการคิดของบุคคลที่อยู่บนพื้นฐานวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติการมองโลก แบบวิทยาศาสตร์ในการวิพากษ์วิจารณ์ความรู้ของผู้รู้หรือองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่

จิรัชญา คิดเห็น (2557) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่ส่งผลต่อความคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดพฤติกรรมที่แสดงออกมา ได้แก่ ความ สนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความคิดสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น และความมีเหตุผล

ปรารณา รักศิลป์ (2557) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนัก เรียนต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความ พอใจ ความศรัทธาและซาบซึ้งเห็นคุณค่าและประโยชน์ ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและ เข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ

เพ็ญศิริ ภูมิสายตร (2558) ได้กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อตัวบุคคล กลุ่มบุคคล สถาบัน วัตถุประสงค์ของ ปรัชญาการณ หรือสถานการณต่าง ๆ โดยมีแนวโน้มจะแสดงพฤติกรรมที่ ค่อนข้างถาวร อาจแสดงออกในลักษณะที่พึงพอใจ เรียกว่าเป็นเจตคติทางบวกหรืออาจแสดงออกใน ลักษณะที่ไม่พึงพอใจ เรียกว่าเป็นเจตคติทางลบ

นัจรีภรณ์ สิมมารุณ (2559) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคล ที่เอื้อต่อการเสาะแสวงหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

อุรารักษ์ สุวรรณพันธ์ (2559) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคลต่อ วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งบุคคลพร้อมที่จะ มีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็น ความสำคัญและคุณค่า

สรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ โดยผ่านการทำกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งบุคคลพร้อมที่จะ มีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม

คุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์

Gauld (1982) ได้อธิบายลักษณะความคิดของนักวิทยาศาสตร์ ระบุองค์ประกอบ ดังนี้

1. ความใจกว้าง
2. มีความสงสัย
3. ความอยากรู้อยากเห็น
4. ความมีเหตุผล
5. ความเป็นปรนัย
6. การพิจารณาความเชื่อ
7. การใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

Visser (2000) ระบุองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีจิตของการสืบเสาะหาความรู้
2. มีจิตของการร่วมมือช่วยเหลือ
3. การแสวงหาเพื่อความดีงาม (ความสามัคคี, ความประหยัด, ส่วนรวม)
4. ความปรารถนาที่จะเข้าใจและกระทำโดยใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง
5. มีจิตของความคิดสร้างสรรค์

6. การกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์
7. มีจิตของความพยายาม ทุ่มเท
8. มีจิตของการสร้างความรู้ต่อยอดจากความรู้เดิม
9. การแสวงหาความเป็นเอกมิตี
10. การสร้างเรื่องราวจากความรู้ของมนุษย์และความสามารถของบุคคล
11. มีจิตวิญญานของการสร้างองค์ความรู้

Sunal et al. (2003) ระบุไว้ว่า เจตคติที่ควรสร้างให้เกิดขึ้นสำหรับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย ประกอบด้วย

1. ความอยากรู้อยากเห็น ได้แก่ การตั้งคำถาม ความต้องการที่จะรู้
2. การยอมรับเกี่ยวกับหลักฐาน ได้แก่ การเปิดใจกว้าง ความบากบั่นอดทน ความเต็มใจที่จะพิจารณาหลักฐานที่ขัดแย้ง
3. การมีลักษณะที่ยืดหยุ่นได้ ได้แก่ ความเต็มใจที่จะพิจารณาทบทวนความคิดเห็น ความเต็มใจจะพิจารณาวิธีการอื่น
4. ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและผู้อื่น
5. ความซาบซึ้งเกี่ยวกับธรรมชาติ

Rowland (2005) ได้ระบุไว้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ความเชื่อว่าความรู้สามารถพิสูจน์ได้
2. การพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือ และข้อกำหนดของเหตุการณ์เพื่อการตัดสินใจ
3. มีความคิดพิพากษ์วิจารณ์ (มีจิตสำนึกที่จะไม่ลำเอียง หรือตระหนักและรับรู้ถึงสิ่งที่ลำเอียง
4. ความสามารถในการปรับตัวและเปิดใจกว้าง
5. ความอยากรู้อยากเห็น
6. การรู้จักปฏิเสธความเชื่อที่ไม่มีการพิสูจน์
7. เสาะแสวงหาความเข้าใจจากเหตุปัญห
8. การมีส่วนร่วมในสังคมวิทยาศาสตร์
9. เข้าใจและใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เช่น ใช้ภาษาและเครื่องมือเกี่ยวกับ

วิทยาศาสตร์

Kiopfer (1974) ได้เสนอหมวดหมู่ของพฤติกรรมด้านจิตพิสัยในการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของบลูม โดยแบ่งเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. การแสดงออกถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์
2. การยอมรับกระบวนการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์มาเป็นวิถีแห่งการคิด
3. การรับเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาใช้
4. ความพึงพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
5. การพัฒนาความสนใจในวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
6. การพัฒนาความสนใจที่จะมุ่งไปสู่อาชีพทางวิทยาศาสตร์หรืออาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ต่อมาการ์ดเนอร์ (Gardner, 1975) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ของพฤติกรรมด้านจิตพิสัยในการศึกษาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากของคลอปเฟอร์ ว่าเจตคติที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้น สามารถนำมาจัดกลุ่มได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ 1. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (attitudes towards science) และ 2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitudes) เนื่องจากเจตคติทั้ง 2 ประเภทมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน จึงได้กำหนดนิยามไว้ดังนี้

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จะเกี่ยวข้องกับความรู้สึก ความเชื่อ และการยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคมหรือตัวนักวิทยาศาสตร์เอง คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ การเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อนักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งอาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็น เจตคติด้านจิตพิสัย (affective orientation)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับลักษณะของการคิดแบบวิทยาศาสตร์หรือความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เป็นการผสมผสานอย่างซับซ้อนของความต้องการที่จะรู้และเข้าใจซึ่งมีความสัมพันธ์กับการยึดมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการแสดงออกถึงการมีจิตใจที่เป็นวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นหาข้อมูลและความหมายของข้อมูล ความต้องการที่จะพิสูจน์ ความเคารพในหลักของเหตุและผล การพิจารณาจากหลักฐานข้อมูล และการพิจารณาถึงผลที่จะเกิดตามมา คุณลักษณะที่มีความเกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุมีผล ความพยายามมุ่งมั่น ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น อาจเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าเป็นเจตคติด้านพุทธิพิสัย (cognitive orientation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ภพ เลหาไฟบูลย์ (2540) ได้กล่าวว่าผู้ที่มิจิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่

2. ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความเพียรพยายาม ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่า วิธีการเดิมใช้ไม่ได้ ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ และความล้มเหลวที่เกิดขึ้นนั้นก็ถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานและข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือคิดค้นหาคำอธิบาย มีหลักฐานข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอจนจะสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริง ด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

5. ความมีระเบียบและรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบ รอบคอบ และยอมรับมีประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

คุณลักษณะทั้ง 6 ข้อนี้นรวมกันเรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์นี้มิใช่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น แม้บุคคลทั่วไปหากเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก็จะเป็นประโยชน์แก่การทำงานและการดำรงชีวิตอย่างยิ่ง

ทรายทอง พวงสันเทียะ (2553) ระบุคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมีเหตุผล
3. ความใจกว้าง
4. ความซื่อสัตย์
5. ความเพียรพยายาม
6. ความรอบคอบ
7. ความร่วมมือช่วยเหลือ
8. ความรับผิดชอบ
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้จำแนกคุณลักษณะและลักษณะนิสัยของจิตวิทยาศาสตร์ออกเป็น 10 คุณลักษณะที่ครอบคลุมคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เดิม ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะเสาะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการกันพบสิ่งใหม่ ซึ่งผู้มีความอยากรู้อยากเห็นจะแสดงออกโดยการถามคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ

2. ความมีเหตุมีผล หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นการตรวจสอบความถูกต้องและการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอและอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะยอมรับหรือให้คำอธิบายใด ๆ

3. ความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผลข้อเท็จจริง โดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตน เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริงการสังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์ ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

5. ความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้ ไม่ท้อถอย เมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

6. ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันที ถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

7. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่นภายในจิตใจที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยดี และตระหนักถึงผลของงานที่จะส่งผลกระทบต่อสังคม มีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามความคาดหวัง

8. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง การใช้ทักษะทางสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับบุคคลอื่น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากผู้อื่น เพื่อความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

9. ความสร้างสรรค์ หมายถึง ความกล้าที่จะแสดงความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา ความช่างสงสัย และไม่ยอมรับแนวคิดแนวทางปฏิบัติของคนอื่นซึ่งนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่

10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง อารมณ์และความรู้สึกนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับความสนใจ ความเชื่อ การมีคุณธรรมจริยธรรม การยึดถือในคุณค่าของงานด้านวิทยาศาสตร์รวมถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม หรือตัวนักวิทยาศาสตร์ ที่ประกอบด้วย

10.1 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบพึงพอใจในวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.2 การเห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ การยอมรับถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

10.3 ความเชื่อและค่านิยมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ข้อมูลความคิดเห็น ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในด้านของการเล็งเห็นถึงความสำคัญ หรือการนำมาใช้เป็นเกณฑ์ประเมินการเลือกการตัดสินใจของบุคคล

10.4 คุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อและการประพฤติปฏิบัติที่ต้งามที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ในการที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปคิดและปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความดี ความถูกต้อง และเกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อสังคมต่อไป

สรุปได้ว่า ลักษณะของบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง หมายถึง ความต้องการที่จะรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจ ซึ่งมีความอยากรู้อยากเห็นโดยการถามคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ
2. ความเพียรพยายาม หมายถึง การไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นคว้าหรือแสวงหาความรู้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ
3. ความมีเหตุผล หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น
4. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริงการสังเกต และบันทึกผล ด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ หมายถึง เป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบ และยอมรับ มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อยก่อนตัดสินใจ
6. ความใจกว้าง หมายถึง มีความใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับพิจารณาความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์/การประเมินจิตวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นคุณลักษณะภายในของบุคคลไม่สามารถวัดได้โดยตรง จะต้องใช้เครื่องมือในการวัด (ภักดิ์ภูษณ์ สมพงษ์ธรรม, 2551) ซึ่งมีนักการศึกษาได้ทำการศึกษาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินจิตวิทยาศาสตร์ไว้ว่าไม่สามารถทำได้โดยตรง ซึ่งสามารถทำได้โดยการตรวจสอบพฤติกรรมภายนอกที่

แสดงให้เห็นในรูปแบบของคำพูด การแสดงความคิดเห็น การปฏิบัติหรือพฤติกรรมบ่งชี้ที่สามารถสังเกตได้ และตีความหรือแปลความหมายไปสู่จิตวิทยาศาสตร์ การประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งเป็น 2 วิธีคือ

1. การประเมินโดยบุคคลภายนอก โดยที่บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมินผ่านการสังเกตพฤติกรรมหรือการสัมภาษณ์ที่ผู้เรียนแสดงออก แล้วนำมาแปลความหมายหรือตัดสินผู้เรียน ข้อดีคือได้ข้อมูลจริงจากการแสดงออกตามธรรมชาติของผู้เรียน ข้อจำกัดคือ ไม่มีความเที่ยงตรงในการแปลความหมาย เพราะมีผู้ประเมินต่างคนกันทำให้มีความคิดเห็นไม่เหมือนกัน ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงจึงต้องมีการชี้แจงหรือกำหนดรายละเอียดอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมและมีระบบแบบแผน และสามารถตรวจสอบได้ ซึ่งวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินมีดังนี้

1.1 การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะเป็นคำถามที่เป็นปลายเปิดโดยข้อความบ่งชี้ถึงคุณลักษณะทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบจากความรู้สึกของตัวเอง การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรงเป็นวิธีการที่ตรงไปตรงมาและง่ายที่สุด แต่มีข้อจำกัดที่ผู้ตอบอาจตอบไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง อาจตอบตามความคาดหวังของสังคม อีกทั้งใช้ระยะเวลานานอีกด้วย หลักการสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์มีขั้นตอนสำคัญคือขั้นตอนแรกเป็นการกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการวัด ขั้นตอนที่สองคือวิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของคุณลักษณะที่ต้องการวัด และขั้นตอนสุดท้ายคือการสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์

1.2 การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก เป็นการใช้ตาและหูรวบรวมข้อมูลการแสดงออกของบุคคล และบันทึกในแบบบันทึกการสังเกตอย่างมีแบบแผน เพื่อนำผลการบันทึกมาตัดสินคุณลักษณะทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมิน เป็นวิธีการที่สะดวกและได้ข้อมูลลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม ข้อจำกัด คือ หากผู้สังเกตหลายคนอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกันได้ ใช้เวลานาน และอาจมีความคาดเคลื่อนของผลจากความผิดพลาดของผู้สังเกต หรือจากการบิดเบือนการแสดงออกของผู้เรียนเองด้วย เครื่องมือที่ใช้มีหลายรูปแบบ เช่น

1.2.1 แบบบรรยายพฤติกรรม เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกในช่วงเวลาที่สังเกตซึ่งผู้สังเกตจะจดบันทึกเฉพาะพฤติกรรมที่สังเกตเห็นแล้วนำมาแปลความหมาย

1.2.2 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ เป็นแบบบันทึกที่ประกอบด้วยข้อความที่ชี้ถึงลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสังเกตว่าเกิดขึ้น

หรือไม่ ซึ่งผู้สังเกตจะบันทึกโดยใช้วิธีการขีดเครื่องหมายในคำตอบที่กำหนดเพียงคำตอบเดียว เช่น ใช่ ไม่ใช่ เท่านั้น

1.2.3 แบบบันทึกการสังเกตที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า เป็นแบบบันทึกการสังเกตที่มีลักษณะคล้ายแบบสำรวจรายการ แต่มีการประเมินตามระดับความเข้มของพฤติกรรม เช่น น้อย ปานกลาง มาก

2. การประเมินตนเอง โดยการให้ผู้เรียนรายงานความรู้สึกของตนเองต่อข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้แบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ ข้อดีคือผู้เรียนสามารถตอบหรือแสดงออกได้โดยอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลที่แท้จริง และยิ่งเหมาะสำหรับใช้ในผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เพราะใช้เวลาไม่นาน ข้อจำกัดคือ หากผู้ตัดสินไม่ได้เห็นการแสดงออกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง หากผู้เรียนตอบคำตอบที่ไม่ใช่คำตอบที่แท้จริง ก็จะทำให้การตัดสินขาดความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้มีดังนี้

2.1 การใช้แบบสอบถาม จะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แต่ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง โดยการสร้างข้อความหรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความหรือสถานการณ์นั้น ๆ ในระดับใด เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถามมีรูปแบบแตกต่างกันดังนี้

2.2 แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ ประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องการทราบว่ามีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นหรือไม่โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเองโดยการเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือ มี ไม่มี

2.3 แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า รูปแบบของเครื่องมือคล้ายกับแบบสำรวจรายการ มีความแตกต่างตรงที่การกำหนดระดับความคิดเห็น ความรู้สึกหรือความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์ชนิดแบบสอบถามจะมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดลักษณะที่ต้องการประเมินผู้เรียน แล้ววิเคราะห์ว่าผู้ที่มีคุณลักษณะที่ต้องการวัด จะแสดงพฤติกรรมใดให้เห็นในลักษณะใดบ้าง จากนั้นจึงเลือกเครื่องมือให้เหมาะสม แล้วนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่ได้มาสร้างเป็นข้อความพร้อมกำหนดตัวเลือกด้วย

3. การใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่กระตุ้นให้แสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้บางอย่างที่ต้องการในช่วงเวลาที่วัด ซึ่งหากจะทำการวัดพฤติกรรมดังกล่าวโดยวิธีการสังเกตในสถานการณ์จริงจะทำได้ยาก การยกสถานการณ์ที่ดูคล้ายคลึงหรือเลียนแบบสถานการณ์จริงที่มีความเกี่ยวข้องกับการแสดงออกของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมินมาให้ผู้เรียนพิจารณา และตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบด้วยวิธีการเขียนหรือเลือกตัวเลือกคำตอบในลักษณะของการแสดงอารมณ์ความรู้สึกความคิดเห็นต่อสถานการณ์ โดยคาดหวังว่าคำตอบของผู้เรียนจะสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน แบบประเมินเชิงสถานการณ์ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน ดังนี้ 1) สถานการณ์ เป็นเหตุการณ์ หรือเรื่องราว ที่มีความคล้ายคลึงสถานการณ์จริง โดยการนำสถานการณ์เหล่านี้มาให้ผู้เรียนพิจารณา โดยขั้นตอนในการสร้างสถานการณ์มีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และเลือกพฤติกรรมบ่งชี้จากนั้นเลือกพฤติกรรมบ่งชี้ที่มีความสำคัญหรือจะเป็นตัวแทนที่ดีของคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด เพราะคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์หนึ่ง ๆ มีพฤติกรรมบ่งชี้หลายตัวบ่งชี้ไม่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งหมด จึงต้องเลือกพฤติกรรมบ่งชี้ที่มีความสำคัญ โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- มีลักษณะเด่น บ่งบอกถึงความหมายของคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้อย่างชัดเจน
 - เกิดขึ้นได้ในหลาย ๆ สถานการณ์ เช่น ในสถานที่ต่าง ๆ กัน มีตัวละครหลายตัวละครมาเกี่ยวข้อง และมีเหตุการณ์ได้หลายลักษณะ
 - ไม่ซ้ำซ้อนกับพฤติกรรมของคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ
- ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแบบประเมินเชิงสถานการณ์เป็นการนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่เลือกไว้มาสร้างเป็นสถานการณ์และคำถาม มีรายละเอียดดังนี้

- การสร้างสถานการณ์ โดยนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่ได้คัดเลือกไว้มาสร้างเป็นสถานการณ์
- การสร้างคำถาม โดยการตั้งคำถามถามความรู้สึก ความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับสถานการณ์โดยมีลักษณะของคำถามดังต่อไปนี้

1) คำถามที่ให้แสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อการกระทำของบุคคลหรือเหตุการณ์

2) คำถามที่ให้พิจารณาเลือกปฏิบัติ โดยสมมติว่าผู้เรียนเป็นบุคคลในสถานการณ์

สุนารี มีใหม่ (2557) ได้กล่าวว่า การประเมินจิตวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ ๆ ตามลักษณะวิธีการและเครื่องมือที่ใช้วัด คือ การประเมินโดยบุคคลภายนอก และการประเมินตนเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การประเมินโดยบุคคลภายนอก เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยที่บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมินผ่านการสัมภาษณ์หรือการสังเกตพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก แล้วนำคำตอบหรือพฤติกรรมที่แสดงออกที่สังเกตได้มาแปลความหมาย หรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน ข้อดีของการประเมินโดยบุคคลภายนอก คือ ได้ข้อมูลที่ เป็นข้อเท็จจริงจากการแสดงออกตามธรรมชาติของผู้เรียน ส่วนข้อจำกัดของการประเมินโดยบุคคลภายนอก คือ ขาดความเที่ยงตรงในการแปลความหมาย การมีผู้ประเมินต่างคนกัน ทำให้มีมุมมองหรือความคิดเห็นต่อคำพูดหรือพฤติกรรมที่แสดงออกแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรง ในการประเมินจึงต้องมีการแจกแจงรายละเอียดของสิ่งที่สัมภาษณ์หรือสังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรมและมีระบบแบบแผน สามารถตรวจสอบความถูกต้องความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินโดยบุคคลภายนอก มีดังนี้

1.1 การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง รูปแบบของเครื่องมือจะมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่มีข้อความบ่งชี้ถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบจากความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงของผู้เรียนเอง การสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรงเป็นวิธีการที่ง่ายและตรงไปตรงมามากที่สุด เมื่อต้องการทราบว่าบุคคลมีจิตวิทยาศาสตร์ในคุณลักษณะที่ต้องการวัดเป็นอย่างไร ก็ใช้วิธีการสอบถามความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์ของบุคคลนั้น ๆ โดยตรง แต่วิธีการนี้มีข้อจำกัดที่ผู้ตอบอาจให้คำตอบที่ไม่ตรงกับความคิดหรือความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง มีลักษณะเป็นไปตามความคาดหวังของสังคมและต้องใช้เวลาในการวัดค่อนข้างมาก

1.2 การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหู เพื่อรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลและจดบันทึกลงในแบบบันทึกการสังเกตอย่างมีแบบแผน เพื่อนำผลการบันทึกมาตัดสินหรือสรุปผล ในคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการประเมินการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวกและทำให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ที่สังเกตอย่างชัดเจนเป็นรูปธรรม

จะเห็นได้ว่าทั้งวิธีการวัดแบบการสัมภาษณ์หรือสอบถามโดยตรง หรือวิธีการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนนั้น ต่างมีข้อจำกัดที่เหมือนกัน กล่าวคือมีความเหมาะสมสำหรับใช้วัดรายบุคคลที่อยู่ในกลุ่มเล็กเท่านั้น

2. การประเมินตนเอง เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนโดยการให้ผู้เรียนรายงานความคิดเห็นหรือความรู้สึกของตนเองต่อข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ ข้อดีของการประเมินตนเอง คือ ผู้เรียนสามารถตอบคำถาม หรือมีการแสดงออกได้โดยอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่แท้จริงจากการรายงานตนเองของผู้เรียน นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการวัดจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนกลุ่มใหญ่ เนื่องจากใช้เวลาไม่นานนัก ส่วนข้อจำกัดของการประเมิน คือ การที่ผู้แปลความหมายหรือตัดสินผลไม่ได้เห็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือเห็นการแสดงออกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ถ้าคำตอบที่ผู้เรียนตอบไม่ใช่คำตอบที่แท้จริงก็จะมีผลให้การแปลความหมายหรือตัดสินการมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ขาดความเที่ยงตรงได้ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ประเมินตนเอง มีดังนี้

2.1 การใช้แบบสอบถาม รูปแบบของเครื่องมือวัดจะมีลักษณะคล้ายเครื่องมือที่ใช้การสังเกต แต่ในแบบสอบถามประเมินตนเอง เป็นการสร้างข้อความหรือสถานการณ์คำถามเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดที่บ่งชี้พฤติกรรมที่ต้องการวัด แล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือมีความรู้สึกนึกคิดต่อข้อความหรือสถานการณ์นั้นๆ ในระดับใด เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสอบถามมีรูปแบบแตกต่างกันดังนี้

2.1.1 แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นแบบสำรวจรายการ เป็นรูปแบบเครื่องมือที่ประกอบด้วยรายการข้อความคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมทางจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียนที่ต้องการทราบว่ามีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นหรือไม่โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถามด้วยตนเอง ด้วยการเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งในสองคำตอบที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความเป็นจริงของตน เช่น ใช่ ไม่ใช่ หรือมีไม่มี

2.1.2 แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า รูปแบบของเครื่องมือลักษณะคล้ายกับแบบสำรวจรายการ แต่มีการกำหนดระดับความคิดเห็นความรู้สึก หรือความถี่ในการเกิดเหตุการณ์ให้ผู้เรียนประเมินเพื่อใช้ตอบคำถามได้ละเอียดมากกว่า เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์ชนิดแบบสอบถาม จะมีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดลักษณะที่ต้องการประเมินว่าต้องการที่จะวัดคุณลักษณะใดในตัวผู้เรียนแล้ววิเคราะห์หาผู้เรียนที่มีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัด ควรจะแสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้ให้เห็นในลักษณะใดบ้าง จากนั้นจึงเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดให้เหมาะสมและนำพฤติกรรมบ่งชี้ที่ได้กำหนดไว้มาสร้างเป็นรายการข้อความ พร้อมทั้งกำหนดตัวเลือกที่เหมาะสมต่อไป

2.1.3 การใช้แบบวัดชนิดสถานการณ์ แบบวัดชนิดสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมบ่งชี้บางอย่างที่ต้องการในช่วงขณะที่วัดถึงแม้ว่าบางพฤติกรรมอาจเกิดขึ้นในสภาพความเป็นจริงได้ยาก และต้องอาศัยเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งหากจะทำการวัดพฤติกรรมดังกล่าวโดยวิธีการสังเกตในสถานการณ์จริงจะทำได้ยาก หรือต้องเสียเวลารอคอย

แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์/การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ มีเกณฑ์และวิธีการวัดที่หลากหลาย ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้สร้างและพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์/การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

อาริยา ภูพินนา (2565) ได้สร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นแบบวัดตามแบบลิเคิร์ต (Likert) ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตารางที่ 1 ระดับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ระดับจิตวิทยาศาสตร์	คะแนน	ความหมาย
มากที่สุด	5	ตรงกับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมากที่สุด
มาก	4	ตรงกับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมาก
ปานกลาง	3	ตรงกับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนปานกลาง
น้อย	2	ตรงกับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนน้อย
น้อยที่สุด	1	ตรงกับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนน้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์คะแนนการผ่านร้อยละ 70 จากนั้นนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง จิตวิทยาศาสตร์นักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง จิตวิทยาศาสตร์นักเรียนอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง จิตวิทยาศาสตร์นักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง จิตวิทยาศาสตร์นักเรียนอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง จิตวิทยาศาสตร์นักเรียนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

พัชรินทร์ สิงห์สรศรี (2560) ได้สร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้ จำนวน 7 ตัวแปร คือ 1) ความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน 2) ความรอบคอบ 3) ความรับผิดชอบ 4) ความซื่อสัตย์ 5) ความประหยัด 6) การยอมรับฟังความคิดเห็นและการทำงานกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ 7) ความมีเหตุผล และนำข้อคำถามมาปรับให้เข้ากับบริบทของนักเรียน โดย

เป็นแบบวัดชนิดมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติปานกลาง ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติ ซึ่งข้อคำถามในส่วนนี้แยกออกเป็น 2 กรณีได้แก่ ข้อคำถามเชิงบวก และข้อคำถามเชิงลบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ระดับความคิดเห็น	เกณฑ์การให้คะแนน	
	คำถามเชิงบวก	คำถามเชิงลบ
ตรงกับลักษณะของนักเรียนมากที่สุด หรือนักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งกับคำถามข้อนั้น	5	1
ตรงกับลักษณะของนักเรียนมาก หรือ นักเรียนเห็นด้วยกับคำถามข้อนั้น	4	2
ตรงกับลักษณะของนักเรียนปานกลาง หรือนักเรียนไม่แน่ใจกับคำถามข้อนั้น	3	3
ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อย หรือนักเรียนไม่เห็นด้วยกับคำถามข้อนั้น	2	4
ตรงกับลักษณะของนักเรียนน้อยที่สุด หรือนักเรียนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับคำถามข้อนั้น	1	5

เกณฑ์การแปลความหมายเกี่ยวกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย

คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

พหุ ประถมศึกษา

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ได้สร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
ดังนี้

คำชี้แจง เกี่ยวกับการทำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

ให้ท่านอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ด้าน	ข้อ	ข้อความ	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่ เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
ความสนใจใฝ่รู้	0.0	ข้าพเจ้าชอบไปชมงานนิทรรศการต่าง ๆ					
ความซื่อสัตย์	0.0	หากผลการทดลองที่ปฏิบัติได้ไม่ตรงกับแบบเรียน ข้าพเจ้าจะรายงานผลให้ตรงกับผลที่อยู่ใน แบบเรียน					
ความอดทน มุ่งมั่น	0.0	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อที่จะทำการทดลองซ้ำ ๆ กัน หลายครั้งก่อนที่จะสรุปผลการทดลอง					
การมีใจกว้าง ยอมรับฟังความ คิดเห็นหรือ เหตุผลที่เพียงพอ	0.0	ข้าพเจ้าเชื่อในผลการปฏิบัติการทดลองที่ออกมา เท่านั้น					
ความคิดสร้างสรรค์	0.0	ข้าพเจ้าชอบทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่แปลก ๆ ที่ไม่ซ้ำกับใคร					
มีความสงสัย และกระตือรือร้น ที่จะหาคำตอบ	0.0	ขณะที่ข้าพเจ้าทำการทดลองวิทยาศาสตร์ถ้าผล การทดลองที่ข้าพเจ้าได้มาไม่ตรงกับสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ ข้าพเจ้าจะค้นคว้าจนทราบคำตอบ					

กำหนดการให้คะแนนของแบบทดสอบวัดจิตวิทยาศาสตร์ในแต่ละข้อ มีน้ำหนักเป็น 5 4 3 2
1 โดยให้คะแนนดังนี้

ข้อความทางบวก	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน
	เห็นด้วย	4	คะแนน
	ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
	ไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน

ข้อความทางลบ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	คะแนน
	เห็นด้วย	2	คะแนน
	ไม่แน่ใจ	3	คะแนน
	ไม่เห็นด้วย	4	คะแนน
	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	คะแนน

ตัวอย่างที่ 2 แบบสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก (สุกัญญา มงคล, 2549)

คำชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์

แบบวัดชนิดนี้เป็นแบบวัดที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดหรือการกระทำของนักเรียนที่เกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้ และเรื่องทั่ว ๆ ไปที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์ในชีวิตประจำวันให้นักเรียนอ่านแต่ละข้อความแล้วเลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก ก. ข. ค. ง. ซึ่งตรงหรือใกล้เคียงกับลักษณะนิสัย ความคิด หรือสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด และคำตอบที่ได้จะไม่มีผลกระทบต่อกระบวนต่อการเรียนของนักเรียน วิธีตอบแบบวัด ให้นักเรียนกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบในช่องคำตอบที่เห็นว่าตรงกับความรู้สึก หรือการกระทำที่แท้จริงของนักเรียนมากที่สุด

ด้านความสนใจใฝ่รู้

0) สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยได้จัดให้มีการแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนได้รับมอบหมายจากทางโรงเรียนให้เป็นวิทยากรแนะนำผลงานของนักเรียน นักเรียนรู้สึกอย่างไร

- ก. เป็นเกียรติที่ได้รับหน้าที่สำคัญนี้
- ข. กังวลใจที่จะต้องตอบคำถามแก่ผู้อื่น
- ค. ดีใจที่ได้นำผลงานของตนเองไปแสดงแก่ผู้อื่น
- ง. โชคดีที่ได้มีโอกาสไปดูผลงานของโรงเรียนอื่นๆ

เฉลย ข้อ ง

ด้านความซื่อสัตย์

(0) ครูมอบหมายให้นักเรียนศึกษาวงจรชีวิตของผีเสื้อที่บ้านและบันทึกผลการทดลองส่งครู แต่ผีเสื้อที่นักเรียนเลี้ยงตาย นักเรียนจะรายงานผลการทดลองอย่างไร

- ก. ขอยืมผลการทดลองของเพื่อนส่งครู
- ข. บันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริงส่งครู

ด. ไม่ส่งผลการทดลอง บอกครูว่ายังไม่สำเร็จ

ง. ลอกผลการทดลองของเพื่อนส่งครูเพราะเลียดเหมือนกัน

เฉลย ข้อ ข.

ด้านความอดทน มุ่งมั่น

(0) ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลองส่ง กลุ่มอื่น ๆ ได้ส่งผลการทดลองเรียบร้อยแล้วแต่กลุ่มของนักเรียนยังทำการทดลองไม่สำเร็จ นักเรียนจะปฏิบัติอย่างไร

ก. สรุปลงผลการทดลองเท่าที่ปฏิบัติได้ส่งครู

ข. สรุปลงผลการทดลองที่คาดว่าจะเกิดขึ้นส่งครู

ค. ลอกผลการทดลองของเพื่อนส่งครูเพื่อความรวดเร็ว

ง. แจ้งให้ครูทราบ และขอปฏิบัติต่อไปจนกว่าจะเสร็จสิ้นการทดลอง

เฉลย ข้อ ง.

ด้านการมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นหรือเหตุผลที่เพียงพอ

(0) ถ้านักเรียนร่วมทำโครงการวิทยาศาสตร์กับเพื่อน และเพื่อนไม่ยอมรับโครงการที่นักเรียนนำเสนอแต่เห็นด้วยกับโครงการของเพื่อนอีกคนนักเรียนจะอย่างไร

ก. ไม่ชอบโครงการเรา เราก็ไม่ช่วย

ข. วางเฉย และฟังความคิดเห็นของเพื่อน

ค. เสียใจที่เพื่อนไม่สนใจโครงการของตนเอง

ง. พยายามชักจูงเพื่อนให้เข้าใจในโครงการของตน

เฉลย ข้อ ข.

ด้านความคิดสร้างสรรค์

(0) ในการทดลองใช้กล้องจุลทรรศน์ดูเซลล์ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ครูได้อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติให้นักเรียน และให้นักเรียนปฏิบัติพร้อมกับบันทึกลักษณะเซลล์ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว แต่นายสุรัตน์ได้อาเซลล์ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมาดูเปรียบเทียบกับเพื่อนและเขียนบันทึกความแตกต่างระหว่างเซลล์ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ ถ้าเป็นนักเรียนจะปฏิบัติอย่างไร

ก. แจ้งให้ครูทราบว่านายสุรัตน์ไม่ปฏิบัติตามที่ครูสั่ง

ข. ดูเซลล์ของพืชใบเลี้ยงคู่ของสุรัตน์ด้วยและเขียนบันทึกความแตกต่างของเซลล์พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ส่งครู

ค. ปฏิบัติตามคำสั่งที่ครูกำหนดให้ เพราะครูสอนเรื่องเซลล์ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว

ง. ปฏิบัติตามนายสุรัตน์ เพราะจะได้รู้ทั้งเซลล์ของพีชไบเลียงเดี่ยว และเซลล์ของพีชไบเลียงคู่

เฉลย ข้อ ข.

ด้านมีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ

(0) ในงานแสดงนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ มีการอธิบายและสาธิตระบบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเรียนฟังจบแล้วเกิดความสงสัย นักเรียนจะอย่างไร

ก. อยากปฏิบัติเองจะได้หายสงสัย

ข. สอบถามผู้สาธิตทันทีให้ช่วยอธิบายในสิ่งที่สงสัย

ค. ไม่กล้าซักถามกลัวเขาจะเสียหน้าถ้าตอบคำถามไม่ได้

ง. เดินไปชมสิ่งอื่นต่อไป แล้วค่อยกลับมาฟังการสาธิตใหม่

เฉลย ข้อ ข.

สรุปได้ว่า จากการศึกษาจากแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์/การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นคุณลักษณะภายในของบุคคลไม่สามารถวัดได้โดยตรง จะต้องมีการวัดที่หลากหลาย 1. การประเมินโดยบุคคลภายนอก เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยที่บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมินผ่านการสัมภาษณ์หรือการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกมา แล้วนำคำตอบหรือพฤติกรรมที่สังเกตได้มาแปลความหมาย 2. การประเมินตนเอง เป็นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในตัวผู้เรียน โดยการให้ผู้เรียนรายงานความรู้สึกของตนเองผ่านข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดผ่านการตอบแบบสอบถามหรือแบบประเมินเชิงสถานการณ์ที่กำหนด 3. การใช้แบบวัดชนิดสถานการณ์ เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมบางอย่างที่ต้องการในช่วงเวลาที่วัด ซึ่งบางพฤติกรรมอาจเกิดขึ้นในสภาพความเป็นจริงได้ยาก ต้องอาศัยเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งส่วนใหญ่มีเกณฑ์การวัดแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จากการศึกษาผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบสอบถามที่มีรูปแบบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ในการวัดจิตวิทยาศาสตร์

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2545) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึง ความรู้ ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวลประสบการณ์ที่ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ (achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (level of accomplishment) ของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด

ทิพย์เกสร กำปนาท (2558) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นความสามารถที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านไป โดยเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การวัดความรู้ความสามารถทางสมองหรือสติปัญญาของผู้เรียนนั้น วิธีการที่ใช้กันมากและเหมาะสมที่สุด คือ การทดสอบ (Testing) กระทำอยู่ 2 ด้าน คือ การภาคทฤษฎีและการปฏิบัติ และเครื่องมือที่ใช้สำหรับการทดสอบภาคทฤษฎี คือ แบบทดสอบ (Test)

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอน หรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ และพัฒนาตนเอง สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้จากการทดสอบ

ประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพโรจน์ คะเชนทร์ (2556) ได้จัดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made tests) และแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ซึ่งทั้ง 2 ประเภทจะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งจัดกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบผู้เรียนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่แบบถูก - ผิด (True-false) แบบจับคู่ (Matching) แบบเติมคำให้สมบูรณ์ (Completion) หรือแบบคำตอบสั้น (Short answer) และแบบเลือกตอบ (Multiple choice)

1.2 แบบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่ แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items) และแบบไม่จำกัดคำตอบ หรือ ตอบอย่างเสรี (Extended response items)

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้าง โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหา และมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ การให้คะแนนและการแปลผล มีความเป็นปรนัย (Objective) มีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบมาตรฐาน ได้แก่ California Achievement Test, Iowa Test of Basic Skills, Stanford Achievement Test และ the Metropolitan Achievement tests เป็นต้น

สรุปได้ว่า จากการศึกษาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอน หรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย และแบบอัตนัย และแบบทดสอบมาตรฐาน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกแบบทดสอบชนิดปรนัยในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2549) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปรัศนี ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว่เขวสามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่คำถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรขีดเส้นใต้คำถาม แต่คำถามที่ซ้อนไม่ควรอย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม และคำตอบที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ควรนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลขทศนิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหาหรืออาจจะให้ตัวลวงไม่รัดกุม จึงสามารถมองตัวเลือกเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่ง ทำให้สับสนได้

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกต้องหรือผิดตามหลักวิชาการ คือ กำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคมหรือคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้ ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทราบความจริงตามหลักวิชาการเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อ โศกกลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกันพยายามอย่าให้ตัวเลือกใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัวเลือก เพราะถ้าออก 2 ตัวเลือกจะกลายเป็นข้อสอบถูกผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาคำตอบได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก แต่ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบ ซึ่งการแนะนำคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องที่คุณเรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำ

พังเพย สุภาษิต คติพจน์หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด เพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ อาจจะได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) กล่าวถึง ขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ โดยต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. ออกแบบการสร้างแบบทดสอบ เป็นการกำหนดรูปแบบ ขอบเขต และแนวทางการสร้างเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสอบที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย

2.1 การวางแผนการทดสอบ ควรมีการทดสอบอย่างน้อย ภาคเรียนละ 2 ครั้ง

2.2 การกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ ได้แก่ แบบสอบอิงกลุ่ม แบบสอบข้อเขียนแบบสอบเสนอคำตอบ แบบสอบความเร็ว และแบบสอบเป็นกลุ่ม

2.3 การสร้างแผนผังการทดสอบ เพื่อให้จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนและการสร้างแบบทดสอบมีความสัมพันธ์กัน

2.4 การสร้างผังข้อสอบ เพื่อเสนอรายละเอียดของการทดสอบแต่ละครั้งว่าจะวัดเนื้อหาอะไร และจะวัดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้อะไร ขอบเขตของเนื้อหาวิชาตลอดจนการกำหนดน้ำหนักความสำคัญหรือสัดส่วนข้อสอบสำหรับวัดพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบแต่ละครั้ง

3. เขียนข้อสอบ โดยผู้เขียนจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดีและต้องมีความรู้ในเทคนิคการเขียน โดยมีลำดับขั้นตอนการเขียน ดังนี้

3.1 กำหนดแบบแผนข้อสอบ

3.2 ร่างข้อสอบ

3.3 ทบทวนร่างข้อสอบโดยผู้เขียนข้อสอบและโดยผู้อื่น เช่น อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

3.4 บรรณาธิการข้อสอบ โดยการปรับปรุงข้อบกพร่อง รวมทั้งขัดเกลาข้อความ และภาษาให้เหมาะสมกับผู้เรียน

4. ทดลองใช้ข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ควรระมัดระวังในการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบข้อสอบ ไม่ควรใช้กลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างจากกลุ่มเป้าหมายอย่างสุดขีดเมื่อทดลองใช้แล้วนำมาวิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบ โดยการหาความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่เหมาะสม นำข้อสอบมารวมกันเป็นแบบทดสอบ และทำการวิเคราะห์แบบทดสอบโดยการหาความเที่ยงและความตรง

5. นำแบบทดสอบไปใช้

6. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ด้านความเที่ยงตรง

7. ปรับปรุงแบบทดสอบ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2560) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตาราง วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งได้อธิบายไว้ แล้วในบทที่ 2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบ ต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ ที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความ สมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้อง พิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบ ฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน กับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็น แบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังกล่าว

สรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลักการสำคัญ คือ ต้องสร้างให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สำหรับการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างข้อสอบ จนได้ข้อสอบที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ ซึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความสำเร็จ ความรู้ ความจำทางการเรียน หรือวัดประสบการณ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนได้รับจากการสอน สามารถวัดได้ตามจุดมุ่งหมายของการสอนซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ การวัดด้านปฏิบัติตรวจสอบระดับความสามารถของผู้เรียน และ การวัดด้านเนื้อหาโดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือการสอนที่ครูจัดสถานการณ์ หรือกิจกรรมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้โดยมีหลักการและมีเหตุผล ขยายความคิดของตนเองได้อย่างกว้างขวาง สามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง โดยเน้นให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการวางแผนการเรียนรู้ นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตัวเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้ มาเป็นผู้แสวงหาความรู้

ประสาธ เนืองเฉลิม (2557) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาการแก้ปัญหา อย่างนักวิทยาศาสตร์ ผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง แล้วสรุปออกมาเป็นหลักการหรือ วิธีการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์

กรมวิชาการ (2544) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นวิธีสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางความคิดหาเหตุผล จนค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองโดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียน ใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2545) ได้กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสืบเสาะเป็นการแสวงหาคำตอบโดยนักเรียน ไม่ทราบคำตอบของปัญหาล่วงหน้ามาก่อน ส่วนวิธีการที่ให้ได้มาซึ่งคำตอบมีความแตกต่างกัน เช่น การใช้คำถาม ใช้วิธีการแก้ปัญหา ใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์

Budnitz (2003) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นแนวคิดที่มีความซับซ้อน และมีความหมายแตกต่างกันไปตามบริบทที่ใช้ และผู้ที่ให้คำจำกัดความ โดยศูนย์กลางของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้นั้นมีต้นกำเนิดจากนักวิทยาศาสตร์ ครูและนักเรียน

Wu และ Hsieh (2006) กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้ เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง และสามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้

ความสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2549) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่ทำให้นักเรียนมีความคิดแตกฉาน แลนำไปสู่การคิดที่เป็นกระบวนการ คือ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

จรียา สุจารีกุล (2550) ได้กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์ในลักษณะของการสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถใช้หลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมเกิดประสบการณ์ และความรูสึกที่ตื่นเต้นที่เรียนรู้และเข้าใจโลกธรรมชาติ สามารถเพิ่มผลผลิตเชิงเศรษฐกิจของตนเองได้

ทิศนา แคมมณี (2552) ได้กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการศึกษา วิเคราะห์ และสรุปข้อมูล หรือสร้างความรู้ที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียน

นันทวรรณ หรรษาเวก (2554) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทำให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

วีณา ประชากุล (2554) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ฝึกความคิดแก้ปัญหา และฝึกการกระทำ เรียนรูมนมติและหลักการได้เร็วขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนและส่งเสริม ความเป็นประชาธิปไตย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

สุรางค์ ไควตระกูล (2553) ได้กล่าวว่า ในการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องเป็น ผู้กระทำ (Active) และสร้างความรู้ ซึ่งความเชื่อพื้นฐานของ Constructivism มีรากฐานมาจาก 2 แหล่ง คือ จากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ และวิก็อทสกี ทฤษฎี Constructivism จึงแบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญา (Cognitive Constructivism) หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (Active) และเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นในใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิด

ความไม่สมดุลทางพุทธิปัญญาขึ้นเป็นเหตุให้ผู้เรียนปรับความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งเกิดความรู้ทางพุทธิปัญญา หรือเกิดความรู้ใหม่ขึ้น

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Constructivism) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของวิกอทสกี ซึ่งถือว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น (ผู้ใหญ่หรือเพื่อน) ในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองาน ในสถานะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้อง หรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น

จิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีรากฐานมาจากทฤษฎีเพียเจต์ (Piaget's Theory) (เลิศศักดิ์ ประกอบชัยชนะ, 2544) ได้กล่าวว่า พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ไว้ว่าความคิดของมนุษย์ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ชั้นคือ

ขั้นที่ 1 การดูดซึม (Assimilation) หมายถึง การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ใน ชั้นเรียนโดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิดให้เกิดการเรียนรู้ใหม่และเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายปัญหาได้ จะนำไปสู่ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 การปรับปรุง (Accommodation) หมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างเดิมเพื่อการเรียนรู้ใหม่โดยการนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างใหม่ ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม ก็ไม่สามารถรับความรู้ใหม่ได้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530) ได้กล่าวว่า หลักทางจิตวิทยาที่มีส่วนสนับสนุนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. เด็กจะเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้นก็ต่อเมื่อได้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับการค้นหาความรู้ นั้น ดีกว่าจะให้เด็กรู้จากการบอกเล่า

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์ช่วยให้เด็กอยากจะเรียน ไม่ใช่บังคับ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะสร้างสถานการณ์ให้เกิดการเรียนรู้

3. การให้ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้ความคิดพิจารณาจะช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็น การพัฒนาสมรรถภาพของสมองขั้นสูง

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. นักเรียนจะเรียนได้อย่างดียิ่งขึ้น เมื่อได้เกี่ยวข้องกับการค้นหาความรู้นั้นโดยตรงมากกว่าที่จะได้รับรู้จากการบรรยาย
2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ อยากทราบข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดต่างๆ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่ต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้า
3. การให้ผู้เรียนได้เรียนโดยใช้ความพิจารณา จะช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการพัฒนาสมรรถภาพขั้นสูงของสมอง

วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะหาความรู้ คือ การสร้างความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอน เป็นกระบวนการ เรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความคิดเดิม และ นำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ และได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และการสืบเสาะหาความรู้ โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน มีดังต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

1. การสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ยั่วเย้า หรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาการศึกษาค้นคว้า หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครู สามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/ อ่านเรื่อง อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่า สงสัยแปลกใจ

2. การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวม ข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

3. การอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปลผล สรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง โดยมีการ อ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มี เอกสารอ้างอิงและ หลักฐานชัดเจน

4. การขยายความรู้

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือ ขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ ชัดเจน ยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้ เดิม

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมี ความ ละเอียดยมากขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้น หรือ สมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่อง อื่นหรือ สถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อ นำไปสู่การสร้าง ความรู้ใหม่

5. การประเมิน ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและ ผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมิน ปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวน ใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือ หลักการและ เกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐานเปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2544) ได้กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มี รูปแบบและขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ การจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ในวิชาวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์ โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญซึ่ง ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน (5E) ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจหรือชั้นนำ (Engage)** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นหรือเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความต้องการความสนใจในการเรียนรู้อยากรู้ อยากเห็น ด้วยการสนทนาตั้งคำถามหรือใช้เทคนิควิธีและสื่อประกอบ
2. **ขั้นสำรวจ (Explore)** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมซึ่งมีลักษณะผสมผสานระหว่างการฟัง การอ่าน การพูด การดู และการทำงานร่วมกันเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นทีม
3. **ขั้นอธิบาย (Explain)** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายโมทัศน์ด้วยตัวเอง โดยครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอ้างอิงถึงสิ่งที่เป็นพยานหลักฐานความคิดความเชื่อเกี่ยวกับ โมทัศน์นั้นๆ
4. **ขั้นขยายมโนทัศน์ (Elaborate)** เป็นขั้นที่ครูตรวจสอบว่านักเรียนสามารถประยุกต์ใช้มโนทัศน์ในสถานการณ์ใหม่ได้หรือไม่ โดยการตั้งคำถามใหม่ให้นักเรียนปฏิบัติ
5. **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นที่ครูใช้เทคนิคการสังเกตหรือตั้งคำถามปลายเปิดหรือใช้แบบวัดหรือแบบฝึกเพื่อหาหลักฐานการเรียนรู้ว่านักเรียนเกิดการพัฒนาได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีรูปแบบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่เรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่มเรื่องที่สนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้น ด้วยการนำเสนอประเด็นขึ้นมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้ยอมรับประเด็น หรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา
2. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดแนวทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนามการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วย

สร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้วิเคราะห์แปลผลสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาดสร้างตารางการค้นพบในขั้นนี้ อาจเป็นได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไร จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

สรุปได้ว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีรูปแบบและขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่เรียนหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้อแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้มีการวางแผนกำหนดแนวทางการตรวจสอบตั้งสมมติฐานเป็นไปได้นั้นลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ

3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปลผล สรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง เช่น เทคนิคการสังเกต การตั้งคำถามปลายเปิด การใช้แบบวัด การใช้แบบฝึกหัด เป็นต้น

5. แผนผังความคิด

ความหมายของแผนผังความคิด

สุวิทย์ มูลคำ (2544) ได้กล่าวว่า แผนที่ความคิด (Mind map) เป็นการนำเอาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสมองไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด การเขียนแผนที่ความคิด เกิดจากการใช้ทักษะทั้งหมดของสมอง หรือเป็นการทำงานร่วมกันของสมองทั้ง 2 ซีก คือสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา

อุดม เขยกิจวงศ์ (2545) ได้กล่าวว่า แผนที่ความคิด เป็นการระดมสมอง จะเป็นการนำความรู้ที่มีอยู่แล้วออกมาใช้ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งอิสระในทางความคิด ไม่ต้องกังวลว่าสิ่งที่คิดออกมามีความสัมพันธ์กับประเด็นที่ตั้งหรือไม่ จะถูกหรือผิด เพราะเป็นการคิดขั้นต้น

นิราศ จันทระจิตร (2549) ได้กล่าวว่า แผนภูมิความคิด (Mind Map) เป็นการนำเสนอขอบข่ายความคิดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนในความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดของแนวคิดหรือเหตุการณ์ เรื่องราว หรือข้อมูลข่าวสาร ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็นความคิดหลัก (Key Ideas) ความคิดรอง (Sub Ideas) รายละเอียดข้อมูล และส่วนที่เป็นตัวเชื่อมโยง (Connectors)

สรุปได้ว่า แผนผังความคิด (Mind Map) หมายถึง การถ่ายทอดความคิดหรือการนำเสนอการสรุปข้อมูลของผู้เรียน โดยการใช้ภาพ สี เส้น แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ความเป็นมาของแผนผังความคิด

โทนี บูซาน (Tony Buzan) เป็นชาวอังกฤษ เป็นผู้ได้รับริเริ่ม พยายามนำเอาความรู้เรื่องสมองมาปรับใช้กับการเรียนรู้ของเขา โดยพัฒนาการจากการจดบันทึกแบบเดิมที่จดบันทึกเป็นตัวอักษรเป็นบรรทัด ๆ เป็นแถว ๆ ใช้ปากกาหรือดินสอสีเดียวมาเป็นการบันทึกด้วยคำ ภาพ สัญลักษณ์ แบบแผ่เป็นรัศมีออกรอบ ๆ ศูนย์กลางเหมือนกับการแตกแขนงของกิ่งไม้โดยใช้สีเส้น ต่อมาเขาก็พบว่าวิธีการที่เขาใช้นั้นสามารถนำไปใช้กับกิจกรรมอื่นในชีวิตส่วนตัวและชีวิตการทำงานได้ด้วย เช่น ใช้ในการวางแผน การตัดสินใจ การช่วยจำ การแก้ปัญหา การนำเสนอการเขียนหนังสือ เป็นต้น ซึ่งโทนี บูซานได้เขียนหนังสือ Use your Head (ใช้หัวคิด) และ Get Ahead (ใช้หัวลุย) ร่วมกับแวนด้า นอร์ธ (Vanda North) และนายธัญญา ผลอนันต์ ผู้แปลเป็นฉบับภาษาไทย ซึ่งเป็นผู้ที่นำแนวคิด วิธีการนี้เข้ามาเผยแพร่ในประเทศไทย ผู้เขียนได้มีโอกาสศึกษาเรื่องนี้กับคุณธัญญา ผลอนันต์ และพบว่าวิธีการของ Mind Map นั้นสามารถนำไปใช้ได้ทั้งชีวิตส่วนตัวและการทำงานจริง และเห็นว่าถ้าผู้นำแนวคิด เทคนิควิธีการนี้ขยายผลในวงการศึกษา น่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้ที่ทำหน้าที่จัดการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่การวางแผนจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนนั้นจะสามารถพัฒนา

ทักษะในการเรียนรู้ ศาสตร์และศิลปะด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น สามารถช่วยคิด จำ บันทึกลงใจ เข้าใจ เนื้อหา การนำเสนอข้อมูลและช่วยแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมทำให้การเรียนรู้ เป็นเรื่องที่สนุกสนาน มีชีวิตชีวายิ่งขึ้น (สุวิทย์ มูลคำ, 2544)

หลักการทำแผนผังความคิด

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2544) ได้กล่าวว่า หลักการทำแผนผังความคิด ดังนี้

1. เริ่มด้วยภาพตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ ภาพ ๆ เดียวมีค่ากว่าคำพันคำ ชำนาญช่วย ให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และเพิ่มความจำมากขึ้นด้วย ให้วางกระดาษตามแนวนอน
2. ใช้ภาพให้มากที่สุด ใน Mind Map ของคุณ ตรงไหนที่ใช้ภาพได้ให้ใช้ก่อนคำ หรือรหัส เป็นการช่วยการทำงานของสมอง ดึงดูดสายตาและช่วยจำ
3. ควรเขียนคำสำคัญบรรจงตัวใหญ่ ๆ ถ้าเป็นภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ เพื่อ ที่ว่าย้อนกลับมาอ่านใหม่จะให้ภาพที่ชัดเจน สะดุดตาอ่านง่ายและก่อผลกระทบต่อความคิดมากกว่า การใช้เวลาเพิ่มอีกเล็กน้อยในการเขียนตัวให้ใหญ่ อ่านง่ายชัดเจน จะช่วยให้เราสามารถประหยัดเวลา ได้ เมื่อย้อนกลับมาอ่านใหม่อีกครั้ง
4. เขียนคำสำคัญเหนือเส้นและแต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น ๆ เพื่อให้ Mind Map มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับ
5. คำสำคัญ ควรจะมีลักษณะเป็น "หน่วยคำ" กล่าวคือ คำละเส้น เพราะจะช่วยให้ แต่ละคำเชื่อมโยงกับคำอื่น ๆ ได้อย่างอิสระเปิดทางให้ Mind map คล่องตัวและยืดหยุ่นมากขึ้น
6. ใช้สีให้ทั่ว Mind Map เพราะสีช่วยยกระดับความจำ เพลินตา กระตุ้นสมองซีก ขวา
7. เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ควรปล่อยให้หัวคิดมีอิสระมากที่สุดเท่าที่จะ เป็นไปได้ อย่างมีมัดแต่คิดว่าเขียนลงตรงไหนดี หรือว่าจะใส่หรือไม่ใส่อะไรลงไปเพราะทำให้งานล่าช้า ไปอย่างน่าเสียดาย

วิธีการเขียนแผนผังความคิด

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2544) ได้กล่าวถึงวิธีการเขียนแผนผังความคิด ดังนี้

1. เตรียมกระดาษเปล่าที่ไม่มีเส้นบรรทัดและวางกระดาษภาพแนวนอน
2. วาดภาพสีหรือเขียนคำหรือข้อความที่สื่อหรือแสดงถึงเรื่องจะทำ Mind Map กลางหน้ากระดาษโดยใช้สีอย่างน้อย 3 สี และต้องไม่ติดกรอบด้วยรูปทรงเรขาคณิต

3. คิดถึงหัวเรื่องสำคัญที่เป็นส่วนประกอบของเรื่องที่ทำ Mind Map โดยให้เขียนเป็นคำที่มีลักษณะเป็นหน่วย หรือเป็นคำสำคัญ (Key word) สั้น ๆ ที่มีความหมาย บนเส้นซึ่งเส้นแต่ละเส้นจะต้องแตกออกมาจากศูนย์กลางไม่ควรเกิน 8 กิ่ง

4. แยกความคิดของหัวเรื่องสำคัญแต่ละหัวเรื่องในข้อ 3 ออกเป็นกิ่งหลาย ๆ กิ่ง โดยเขียนคำหรือวลีบนเส้นที่แตกออกไป ลักษณะของกิ่งควรเอนไม่เกิน 60 องศา

5. แยกความคิดรองลงไปที่เป็นส่วนประกอบของแต่ละกิ่ง ในข้อ 4 โดยเขียนคำหรือวลีเส้นที่แตกออกไป ซึ่งสามารถแตกความคิดออกไปได้เรื่อย ๆ ตามที่ความคิดจะไหลออกมา

6. การเขียนคำ ควรเขียนด้วยคำที่เป็นคำสำคัญ (Key word) หรือคำหลัก หรือเป็นวลีที่มีความหมายชัดเจน

7. คำ วลี สัญลักษณ์ หรือรูปภาพใดที่ต้องการเน้นอาจใช้วิธีการทำให้เด่น เช่น การล้อมกรอบ หรือใส่กล่อง เป็นต้น

8. ตกแต่ง Mind Map ให้มีสีสันสวยงามสดใส น่าสนใจ

สมศักดิ์ สีนธระเวชญ์ (2544) ได้กล่าวถึงวิธีการเขียนแผนผังความคิด ดังนี้

1. เตรียมกระดาษเปล่าที่ไม่มีเส้นบรรทัด และวางกระดาษภาพแนวนอน
2. วาดภาพสี่ หรือเขียนคำหรือข้อความที่สื่อหรือแสดงถึงเรื่องที่ทำแผนผังความคิด กลางหน้ากระดาษโดยใช้สีอย่างน้อย 3 สี และต้องตีกรอบด้วยรูปทรงเรขาคณิต

3. คิดถึงหัวเรื่องสำคัญที่เป็นส่วนประกอบของเรื่องที่ทำแผนผังความคิด โดยให้เขียนเป็นคำที่มีหน่วยหรือคำสำคัญสั้น ๆ ที่มีความหมายบนเส้น ซึ่งแต่ละเส้นจะต้องแตกออกจากศูนย์กลางไม่ควรเกิน 8 กิ่ง

4. แยกความคิดของหัวเรื่องสำคัญแต่ละหัวเรื่องในข้อ 3 ออกเป็นหลาย ๆ กิ่ง โดยเขียนคำหรือวลีที่เส้นหรือกิ่งแตกออกไป ลักษณะของกิ่งควรเอนไม่เกิน 60 องศา

5. แยกความคิดรองไปที่ส่วนประกอบของแต่ละกิ่งในข้อ 4 โดยเขียนคำหรือวลีที่แตกออกไป ซึ่งสามารถแตกความคิดออกไปได้เรื่อย ๆ ตามที่ความคิดจะไหลออกมา

6. การเขียนคำควรเขียนด้วยคำที่เป็นสำคัญหรือคำหลัก หรือเป็นวลีที่มีความหมายชัดเจน

7. คำ วลี สัญลักษณ์ หรือรูปภาพใดที่ต้องการเน้น อาจใช้วิธีการทำให้เด่น เช่น การล้อมรอบ หรือใส่กล่อง เป็นต้น

8. ตกแต่งแผนผังความคิดให้มีสีสันสวยงามสดใส น่าสนใจ

อุดม เขยกิจวงศ์ (2545) ได้กล่าวถึงวิธีการเขียนแผนผังความคิด ดังนี้

1. กำหนดคำถามให้ผู้เรียนคิด
2. ให้ผู้เรียนระดมพลังสมอง เพื่อหาสิ่งที่ผู้เรียนคิดถึง
3. เขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาออกมาเป็นความคิดรวบยอดย่อยตามลักษณะของความคิด
4. ลากเส้นเชื่อมโยงในแต่ละความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่สำคัญจะอยู่ใกล้จุดศูนย์กลางมากกว่า ความคิดรวบยอดที่สำคัญน้อยลงไปจะอยู่ห่างจุดศูนย์กลางออกไปเรื่อย ๆ
5. ลากเส้นเชื่อมโยงให้เหมาะสม แต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น ๆ
6. คำต่าง ๆ ควรจะมีลักษณะเป็นหน่วย เช่น หนึ่งคำต่อหนึ่งเส้น จะช่วยให้แต่ละคำสามารถเชื่อมโยงกับคำอื่น ๆ ได้ง่ายขึ้น
7. ใช้สีช่วยให้การจดจำ และจุดประกายความคิดสร้างสรรค์
8. ใช้ลูกศรช่วยแสดงให้เห็นว่าแนวคิดต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร
9. ควรใช้แผนที่ความคิดควบคู่กับการระดมพลังสมองในเรื่องใหม่ ๆ การวางแผน การสรุป การทบทวน การจดบันทึก

นิราศ จันทระจิตร (2549) ได้กล่าวถึงวิธีการเขียนแผนผังความคิด ดังนี้

1. กำหนดชื่อหัวเรื่อง หรือความคิดหลัก
2. ระบุนสาระความคิดย่อยที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของความคิดหลัก
3. ใช้คำถามเพื่อระบุนครือข่ายความคิดย่อยแต่ละประเด็นที่เกี่ยวข้อง
4. แบ่งกลุ่มย่อยผู้เรียนให้นำความคิดย่อยแต่ละประเด็นไปสร้างเครือข่ายความคิดใหม่เพิ่มเติม แล้วนำมาสังเคราะห์เข้าด้วยกัน โดยพิจารณาประเด็นความคิดที่คล้ายกัน
5. ผู้เรียนอธิบายเหตุผลถึงการเชื่อมโยงประเด็นความคิดแต่ละส่วนเข้าด้วยกันว่ามีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด

ข้อเสนอแนะในการเขียนแผนผังความคิด

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549) ได้เสนอแนะในการเขียนแผนผังความคิด ดังนี้

1. การสร้างภาพศูนย์กลาง การทำภาพให้น่าสนใจ ดังนี้
 - 1.1 ภาพควรมีสีไม่น้อยกว่า 3 สี
 - 1.2 ขนาดของภาพไม่ควรใหญ่จนเกินไป ขนาดพอเหมาะประมาณ

1.3 ภาพไม่จำเป็นต้องมีภาพเดียว อาจมีหลาย ๆ ภาพ หรือหลาย ๆ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น

1.4 ถ้าเป็นภาพที่มีลักษณะเคลื่อนไหวก็จะดี

1.5 ไม่ควรใส่กรอบภาพศูนย์กลาง เพราะกรอบอาจจะเป็นสิ่งที่สกัดกั้น

การไหลของความคิด

2. การหาคำสำคัญ (Key Word) คำสำคัญควรมีลักษณะ ดังนี้

2.1 ควรเป็นคำเดียว วลี หรือข้อความสั้น ๆ

2.2 ควรเป็นคำที่สื่อความหมายได้ดี แสดงถึงจุดเน้น กระตุ้นความสนใจ

ง่ายแก่การจำ

3. การหาความคิดรองหรือการแตกกิ่ง ควรทำดังนี้

3.1 เป็นคำสำคัญที่รองลงไป หรือเป็นส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับคำ

สำคัญ/คำกุญแจเพื่อเป็นการลงรายละเอียด

3.2 ควรเขียนบนเส้นที่ต่อออกไป แต่เส้นจะเรียวยาวไปเรื่อย ๆ

3.3 ถ้าต้องการเน้นอาจทำให้เด่น เช่น การล้อมกรอบใส่กล่องหรือขีดเส้นใต้

เป็นต้น

3.4 คำ/ภาพ/เส้น บนสาขาเดียวกันควรใช้สีเดียวกัน

3.5 การแตกกิ่งไม่ควรให้เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง ควรแตกกิ่งเพื่อให้ได้ภาพ

Mind Map ที่สมดุล

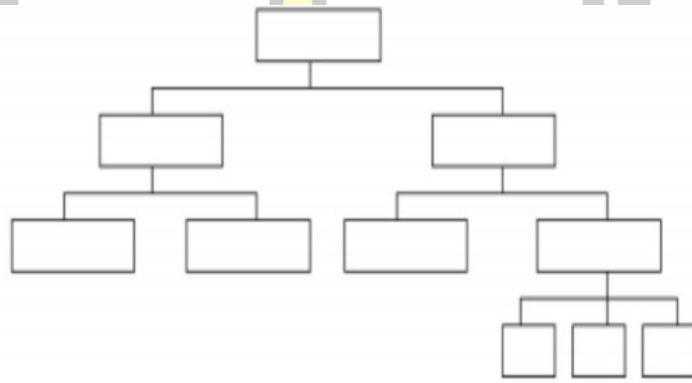
3.6 การแตกกิ่งควรแตกทิศเฉียงมากกว่าแตกบน-ล่างจากการนำเสนอแผน

ที่ความคิดดังกล่าวข้างต้น จะพบว่ามียุทธศาสตร์มากมายทั้งในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน เช่น การวางแผนงาน การบันทึกช่วยจำ การสรุปบทเรียน เป็นต้น ไม่ว่าผู้ใหญ่หรือเด็กสามารถทำได้เช่นกัน อยู่ที่ว่าฝึกฝนจนเกิดความเคยชิน แทนที่จะเขียนเป็นหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยอย่างในอดีตที่เป็นลักษณะความเรียงก็เปลี่ยนมาทำเป็น Mind Map จะทำให้เห็นภาพการสรุปความคิดเรื่องนั้น ๆ ในหน้ากระดาษเพียงแผ่นเดียว ดังนั้น ผู้จัดการเรียนรู้ควรจะนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

รูปแบบของแผนผังความคิด

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554) ได้กล่าวว่า วิธีการสร้างแผนผังความคิดคือการจัดกลุ่มความคิดรวบยอดเพื่อให้ความสัมพันธ์ของความคิด ระหว่างความคิดหลัก และความคิดรองลงไป โดยนำเสนอเป็นภาพหรือเป็นผังสามารถนำเสนอได้หลายลักษณะ เช่น

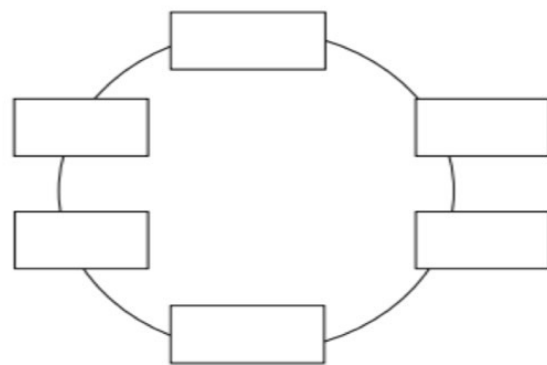
1. แผนผังแบบกิ่งไม้ (Branching Map) เป็นการนำเสนอโดยการเขียนความคิดรวบยอดหลัก ไว้ข้างบนหรือตรงกลาง แล้วลากเส้นให้เชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงไปตามลำดับ นำไปใช้กับงานเขียนแผนภูมิการทำงาน แผนภูมิการบริหารงาน



ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554)

ภาพที่ 1 แผนผังแบบกิ่งไม้ (Branching Map)

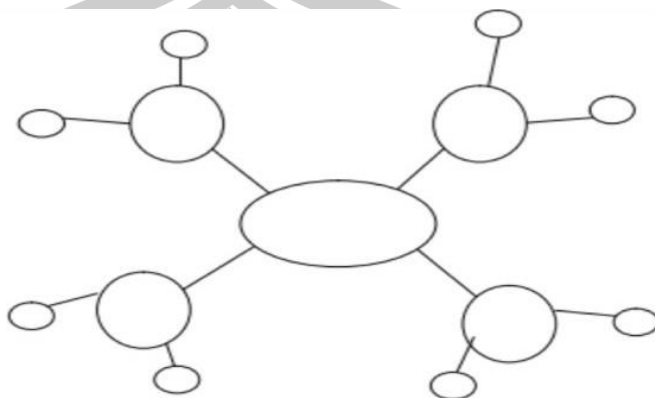
2. แผนผังวงจร (A Circle Map) นำเสนอโดยการเขียนเป็นแผนผังเพื่อเสนอความสัมพันธ์เป็นขั้นตอนต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันเรียงลำดับเป็นวงกลม นำไปใช้ในวงจรชีวิตของสัตว์ พืช วัฏจักรของน้ำ การเกิดสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ



ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554)

ภาพที่ 2 แผนผังวงจร (A Circle Map)

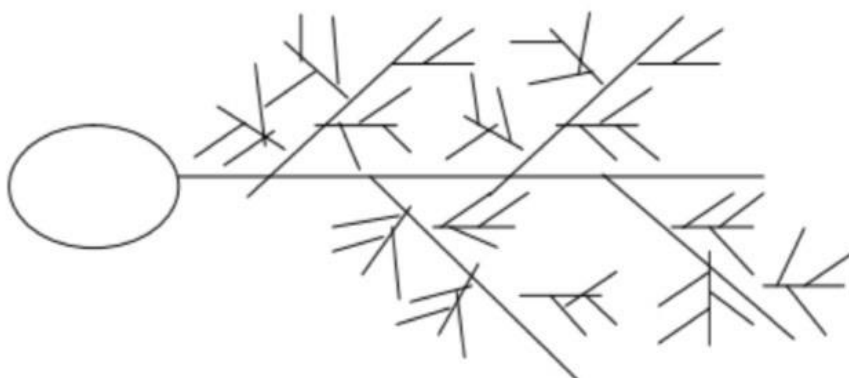
3. แผนผังใยแมงมุม (Spider Map) นำเสนอโดยเขียนความคิดรวบยอดหลักที่สำคัญไว้ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ แล้วเขียนคำอธิบาย บอกลักษณะของความคิดรองไปในลักษณะของใยแมงมุม นำไปเขียนสรุปเรื่องที่อ่าน นำไปเขียนเรื่องใหม่ เช่น ประวัติของข้าพเจ้า



ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554)

ภาพที่ 3 แผนผังใยแมงมุม (Spider Map)

4. แผนผังก้างปลา (Fishbone Map) นำเสนอโดยเขียนประเด็นหรือเรื่องหลักแล้วเสนอสาเหตุ และผลต่างที่เกี่ยวข้อง เช่น เส้นทางคมนาคม ทางบก ทางน้ำหรือทางการทำงานของหน่วยงาน แล้วแยกเป็นสาขา แล้วแตกแผนผังการปกครองของท้องถิ่น



ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554)

ภาพที่ 4 แผนผังก้างปลา (Fishbone Map)

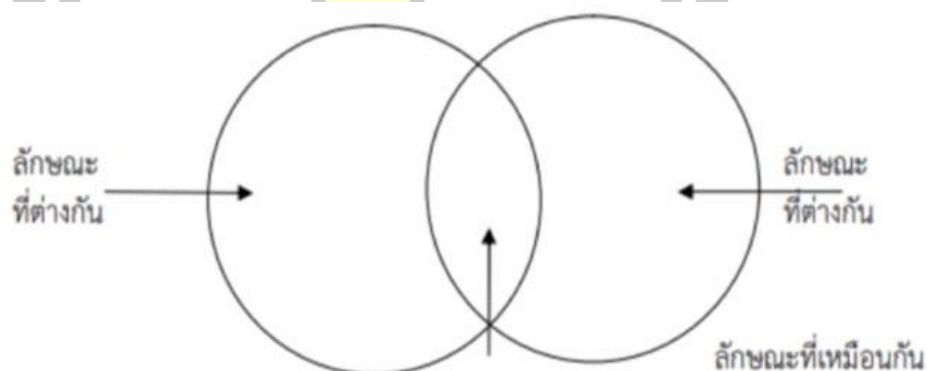
5. แผนผังเปรียบเทียบ (Compare Table Map) เสนอโดยการเขียนเป็นตารางเพื่อเปรียบเทียบสองสิ่งหรือสองเรื่องในประเด็นที่กำหนด เช่น การเปรียบเทียบพืชใบลักษณะของใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่ เปรียบเทียบกลางวัน กับกลางคืน เปรียบเทียบสัตว์บกกับสัตว์น้ำ

[]	[]

ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554)

ภาพที่ 5 แผนผังเปรียบเทียบ (Compare Table Map)

6. แผนผังรูปวงกลมทับเหลื่อมกัน (Overlapping Circles Map) นำเสนอการเปรียบเทียบสองสิ่ง หรือสองเรื่องที่มีลักษณะเหมือนกันและต่างกัน โดยเริ่มจากสิ่งที่ได้รู้ไปหาสิ่งที่ไม่รู้ ซึ่งเป็นการสร้างความคิดรวบยอด เช่น ลักษณะของลูกเปิดกับลูกไก่ ต้นมะขามกับต้นกระถิน ต้นจามจุรีกับต้นหางนกยูง วัวกับควาย เปิดกับห่าน



ที่มา : วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554)

ภาพที่ 6 แผนผังรูปวงกลมทับเหลื่อมกัน (Overlapping Circles Map)

สรุปได้ว่า รูปแบบการสร้างแผนผังความคิดว่าเป็นการจัดกลุ่มความคิดรวบยอด เพื่อให้ความเชื่อมโยงของความคิด ระหว่างความคิดหลัก และความคิดรอง โดยนำเสนอเป็นภาพหรือเป็นผังสามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แผนผังความคิดแบบแผนผังใยแมงมุม (Spider Map) เนื่องจากแผนผังนี้เป็นการนำเสนอโดยเขียนความคิดรวบยอดหลักที่สำคัญไว้ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ แล้วเขียนคำอธิบาย บอกลักษณะของความคิดรองไปในลักษณะของใยแมงมุม

6. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมแผนผังความคิด

ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมแผนผังความคิด

ปณณวัฒน์ อินทร์เจริญ (2560) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแผนผังความคิด หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการ จัดระบบความคิดออกมาเป็นเส้นหรือรูปภาพเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น มาจัดระบบการค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และช่วยให้การถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจเรื่องต่างๆ เป็นไปได้ง่าย

พัชลิตา บุญไทย (2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแผนผังความคิด หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ โดยนำผังความคิดมาใช้ในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา แทรกผังความคิดเพื่อการแจกแจงข้อมูล รวบรวมข้อมูลและจัดกระทำข้อมูล ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป แทรกผังความคิดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล จัดกระทำ ข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างถ่องแท้ เกิดความคิดรวบยอด และ ผังความคิดจะช่วยให้ผู้เรียนแสดงความคิดรวบยอดออกมาเป็นรูปธรรมที่ง่ายต่อการนำเสนอ

วพา สีธรรม (2563) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแผนผังความคิดหมายถึง จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นหาการอภิปรายและลงข้อสรุป การขยายความรู้ และการประเมินผล ร่วมกับการนำเสนอ ข้อมูลผ่านการไต่ตรองอย่างเป็นระบบในรูปแบบผังกราฟิกเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้น

วริศรา ชากำนัน (2563) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแผนผังความคิด หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ อย่างเป็นระบบ โดยนำเทคนิคแผนผังความคิดมาใช้ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ใน ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา และขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นหลัก ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้นานยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแผนผังความคิด หมายถึง กระบวนการที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการสำรวจ ค้นหา สร้างความรู้ใหม่ และนำเสนอความเข้าใจผ่านการ

ใช้แผนผังความคิดในแต่ละขั้นตอน เช่น การแจกแจงข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล โดยช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และจดจำได้นานยิ่งขึ้น ทั้งนี้การใช้แผนผังความคิดยังช่วยแสดงความคิดรวบยอดออกมาในรูปแบบที่ชัดเจนและง่ายต่อการนำเสนอ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถาม เพื่อที่จะศึกษา ในบทเรียนเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นคำถามในใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนทำการศึกษาและวางแผนการทำงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มา สรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้และความคิดจาก การรวบรวมความรู้ข้างต้น

3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ข้อมูลที่ได้สรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม มาอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงาน

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความรู้ ใหม่ที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อสรุปผลที่ชัดเจนและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง โดยครูผู้สอนจะประเมินจากใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนได้ เรียนรู้ในชั่วโมงการจัดการเรียนรู้

7. แผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การกำหนดขั้นตอน การสอนที่ครุมุ่งหวังจะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมเรียนรู้ในเนื้อหาและประสบการณ์หน่วยใดหน่วยหนึ่ง ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

วินิจ เกตขำ และชาญชัย ศรีไสยเพชร (2522) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ส่วนขยายของหลักสูตรซึ่งกำหนดแนวทางสอนและจัดกิจกรรม โดยเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอดหลักสูตรเป็นหลัก

สุพิน บุญชูวงศ์ (2536) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนกำหนดรูปแบบของบทเรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งเป็นแนวในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนแก่ครูให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ความคิดรวบยอด เนื้อหาและการวัดผลประเมินผลที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

วัฒนาพร ระงับทุก (2542) ได้กล่าวว่า แผนการสอน หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชวลิต ชูกำแพง (2553) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความหมายเช่นเดียวกับแผนการสอน กล่าวคือ เป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียน และการวัดประเมินผล ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ชนาธิป พรกุล (2554) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารทางวิชาการที่ครูจัดทำล่วงหน้าเพื่อเป็นระบบเพื่อใช้จัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยรายการกิจกรรมที่ผู้เรียนและครูร่วมกันทำตามลำดับในช่วงเวลาหนึ่ง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสะดวก และสนุกในการเรียน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารทางวิชาการที่ครูจัดทำล่วงหน้าเพื่อเป็นระบบเพื่อใช้จัดการเรียนการสอน ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุก (2542) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเรียนการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สงบ ลักษณะ (2533) ได้กล่าวถึงผลดีของการทำแผนการสอนไว้ สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา

3. เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้มาสอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สุพิน บุญช่วงค์ (2536) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ดังนี้

1. ชื่อกลุ่มวิชา และระดับชั้น

2. ชื่อหน่วย หัวเรื่อง เวลา และวันที่

3. ความคิดรวบยอด หรือมโนคติ

4. คุณสมบัติที่ต้องการเน้น

5. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6. เนื้อหา

7. กิจกรรมการเรียนการสอน

8. สื่อการเรียน

9. ประเมินผล

10. หมายเหตุ

วัฒนาพร ระงับทุก (2542) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของแผนจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
2. การเรียนการสอน (Learning) ที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
3. การวัดและประเมินผล (Evaluation) เพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้จริงหรือไม่

โดยย่อว่า OLE ซึ่งจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันเป็นลูกโซ่หรือกระบวนการ กล่าวคือ มีจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นตัวเริ่มต้น มีการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางที่จะนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และสุดท้ายมีการวัดและประเมินผลเป็นตัวสิ้นสุดเพื่อบ่งชี้ถึงความสำเร็จว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

ส่วนนำ : รายวิชา / กลุ่ม ชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หรือชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเวลาที่สอน

1. มาตรฐานการเรียนรู้ นำมาจากหลักสูตรแกนกลางตามกลุ่มสาระที่สอน
2. ตัวชี้วัดชั้นปี นำมาจากหลักสูตรแกนกลางตามมาตรฐานการเรียนรู้
3. สาระสำคัญ เขียนโดยยึดหลัก 3 ค (คือ ควร คุณค่า)
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ควรระบุ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และเจตคติค่านิยม
5. สาระการเรียนรู้ ระบุเนื้อหาสาระหรือแนวคิดของเนื้อหา / สาระที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ เรียงตามลำดับเป็นข้อ ๆ
6. กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ที่เหมาะสมกับสาระที่สอน เช่น กระบวนการวิทยาศาสตร์ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการสอนภาษา กระบวนการเรียนรู้แบบ CIPPA กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นต้น
7. การวัดผลประเมินผล ควรแยกเป็น 3 ข้อย่อยดังนี้
 - 7.1 วิธีการวัดและประเมินผล
 - 7.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 7.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ แหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไปศึกษา หรือ วิทยากร บุคคล ภูมิปัญญา ท้องถิ่นที่มีส่วนร่วมในการให้ความรู้แก่ผู้เรียน

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ใช้บันทึกหลังจากการสอนแล้ว ควรแยกเป็น 3 ซ้อย่อยดังนี้

9.1 ผลที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน (นักเรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ มากน้อยเพียงใด)

9.2 ปัญหาที่พบจากการสอน

9.3 แนวทางแก้ไขปัญหา

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี จะช่วยให้การเรียนการสอน ประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้น ผู้สอนจึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับ หลักสูตร และ แนวทาง การสอน ของ กรม วิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้สอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

6. ทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

ขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

รุจิรี ภูสาระ (2545) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการเขียนแผนการเรียนรู้มีขั้นตอนพื้นฐานในการ ดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 พิจารณาระยะเวลาทั้งหมดในการสอนว่าควรจะมีเวลาเท่าไร

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาระยะเวลาของแต่ละวิชา หรือแต่ละหัวข้อของแต่ละวิชา

ขั้นตอนที่ 3 พิจารณาระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ตาม จุดประสงค์ และครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดรายละเอียดของหน่วยการสอน

ขั้นตอนที่ 5 ปรับหน่วยการเรียนรู้ ให้เป็นรายสัปดาห์ หรือในการสอนแต่ละครั้ง

ปานรวี วยุทธวิชย (2546) ได้กล่าวว่า สรุปขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วมาพิจารณาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
 2. ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้
 3. กำหนดจำนวนเวลา ระบุระดับชั้น
 4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากมาตรฐานการเรียนรู้รายปี/รายภาค ที่เลือกไว้ เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของลินน์ มอริส (Lynn Morris) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้อง
 - 1.1 บรรยายจุดหมายปลายทาง ไม่ใช่วิธีการ
 - 1.2 สะท้อนถึงระดับต่างๆ ของทักษะที่เกิด
 - 1.3 ใช้คำกริยาที่เป็นรูปธรรม และใช้องค์ประกอบ 3 ส่วนตามแนวของโรเบิร์ต เมจเจอร์ (Robert Mager) คือ
 - 1.3.1 พฤติกรรม (Overall Behavior)
 - 1.3.2 สถานการณ์หรือเงื่อนไข (Important Conditions)
 - 1.3.3 เกณฑ์ (Criterion)
 5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้ว เฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติวิชา
 6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ ที่จำเป็นต้องสอน
 7. กำหนดจุดประสงค์นำทางตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหาต่างๆ
 8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม
 9. เลือกสื่ออุปกรณ์ สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วิดีทัศน์
 10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติวิชา ตามจุดประสงค์นำทาง และควรคำนึงถึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการ รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย
 11. กำหนดการวัดผลประเมินผลโดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งที่เกิดระหว่างเรียนตามจุดประสงค์ย่อย/นำทาง และที่เกิดหลังการเรียนการสอนเมื่อจบแผนการจัดการ

เรียนรู้ โดยใช้วิธีการวัดหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง การทดสอบความรู้ การทำงานกลุ่ม ฯลฯ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น
4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2536) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินงานในการเรียนการสอนได้ตรงตามหลักสูตร
2. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินการสอนได้ผลดี มีประสิทธิภาพสูงและมีความชำนาญในการสอน
3. ช่วยให้ครูมีเวลามากพอในการจัดหา และจัดสื่อการเรียนการสอนไว้ให้พร้อมสำหรับนักเรียน
4. ช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียนได้

ข้อคำนึงถึงในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

อารมณ์ ใจเพียง (2553) ได้กล่าวว่า ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ควรคำนึงถึงข้อต่อไปนี้

1. เขียนให้ชัดเจนแจ่มแจ้งในทุกหัวข้อ เพื่อให้ความกระจ่างแก่ผู้อ่าน มีรายละเอียดพอสมควร ไม่ย่นย่อและไม่ละเอียดมากเกินไป
2. ใช้ภาษาเขียนที่สื่อความหมายได้เข้าใจตรงกันเป็นประโยคที่ได้ใจความ ไม่ใช่ความค้ำง ไม่ยืดยาวเกินย่อ และไม่เป็นภาษาพูด
3. เขียนทุกหัวข้อหรือทุกช่องให้สอดคล้องกัน เช่น
 - 3.1 สารสำคัญจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 3.2 จุดประสงค์จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม และการวัดผล
 - 3.3 สื่อการเรียนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมและการวัดผล
4. เขียนให้เป็นลำดับขั้นตอนการสอนก่อน - หลัง ในทุกหัวข้อ
5. เขียนทุกหัวข้อให้ถูกต้อง เช่น จุดประสงค์ต้องเขียนให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. จัดเนื้อหา กิจกรรม ให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้
7. คิดจัดกิจกรรมให้น่าสนใจอยู่เสมอ ไม่ควรใช้วิธีเดียวกันทุกครั้งทีสอน
8. เขียนให้เป็นระเบียบ ง่ายแก่การอ่าน และสะดวกชวนอ่าน
9. เขียนในสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้จริง และสอนตามที่ได้วางแผนไว้

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กฤษดาพร เขียวอ้าย (2560) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้โมดูลสื่อประสมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้โมดูลสื่อประสม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรที่ใช้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไทยทุนบ้านสันตตันดู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โมดูลสื่อประสมเรื่อง ไฟฟ้าน่ารู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วน

เป็ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น โดยใช้โมดูลสื่อประสม นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับร้อยละ 83.87 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.93 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.93 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 13.87 มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนเท่ากับร้อยละ 81.47 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 59.07 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.40 และมีคะแนนเฉลี่ยด้านจิตวิทยาาสตร์หลังเรียนเท่ากับร้อยละ 84.19 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.68 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.51

ตะลันต์ ปลื้มใจ และคณะ (2561) ได้ศึกษาผลการใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการสอนแบบสมององค์รวมที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง จิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง จิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาาสตร์หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการสอนแบบสมององค์รวม (กลุ่มทดลองที่ 1) กับนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E (กลุ่มทดลองที่ 2) 2) เปรียบเทียบความมีวินัยในตนเอง จิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม 3) เปรียบเทียบคะแนนจิตวิทยาาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม (มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 60 คะแนน) และ 4) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แผนการสอนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม 2) แบบวัดความมีวินัยในตนเอง 3) แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ และ 4) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาาสตร์ สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ สถิติ ANCOVA โดยใช้คะแนนความมีวินัยในตนเองก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม One-way MANOVA, t-test for Dependent Samples และ t-test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า 1. กลุ่มทดลองที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเอง จิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 2. กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ต่างมีคะแนนเฉลี่ยความมีวินัยในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างจากก่อนเรียน 3. กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ต่างมีคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ต่างมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาาสตร์หลังเรียนไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ

วัชรกร พุดขุนทด (2562) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรักเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรัก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรักของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุดตาตำ (คงฤทธิ์คุรุราษฎร์สามัคคี) อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 35 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าที่ ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรัก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรัก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวรรณโณ ยอดเทพ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการเรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es 2) เปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดลองก่อนหลัง (One - Group Pretest - Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนบ้านประกอบออก ตำบลประกอบ อำเภอนาหวี จังหวัดสงขลา สังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ ๔๓ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ใน

การวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es จำนวน 10 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ชุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย (X) เท่ากับ 23.50 2. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย (X) เท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับมาก

ธีรศรา ลาสอน และคณะ (2565) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ(7E)หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองม่วงประชานุกุล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 27 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ(7E)หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติแบบสองกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (Dependent Sample t-test)ผลการศึกษาคพบว่า 1. ชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 83.04/81.60ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.053. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

อาริยา ภูพันทนา (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อเพื่อพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านทันคูเหนือ อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 12 คน เครื่องมือใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนปฏิบัติการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน จำนวน 2 แผนปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ และแบบสัมภาษณ์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 82.92 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีนักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 90.83 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ตามลำดับ

ปทุมพร สระทองอินทร์ (2566) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนเซนต์โยเซฟเกาะสมุย อำเภอ เกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เรื่อง กระบวนการเกิดหิน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.14$, S.D.=0.71)

งานวิจัยต่างประเทศ

Campbell (2006) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ชั้น ที่มีต่อความคิดรวบยอดของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบ ใบงานการทำกิจกรรม การเก็บภาพ การสัมภาษณ์สำหรับเก็บข้อมูลในการสรุปผล โดยการวาดผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพิ่มขึ้น

Pinar and Filiz (2010) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจเชิงประจักษ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในเรื่องทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ (2) แบบสำรวจทัศนคติทาง วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า (1) ความสามารถในการกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับบวก และ (2) ทัศนคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไม่มีความแตกต่าง

Marja (2012) ได้ศึกษาการใช้ผังกราฟิกในการจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน โดยมุ่งเน้นไปที่คุณภาพและปริมาณการเรียนรู้ หรือความเข้าใจในการบรรยายจากหนังสือรายวิชา วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีอายุ 8-9 ปี ที่กำลังศึกษาในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยคือ ผังกราฟิก ที่ใช้ผังกราฟิกในการนำเสนอองค์ความรู้ให้ออกมาเป็นรูปธรรมผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ตามความเข้าใจ ของตนเอง และสามารถเปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้เป็นอย่างดี

Michaela and Miroslava (2013) ได้ศึกษาการทดลองแบบทางไกลในรายวิชาฟิสิกส์ ที่ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ประเทศสโลวาเกีย โดยใช้สถานีนูตนิยมวิทยาระยะไกล 3 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ โครงงาน ผลการวิจัยพบว่า การทดลองแบบทางไกลในรายวิชาฟิสิกส์ ที่ใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลในเชิงบวก โดยส่วนใหญ่อยู่ในงานที่มีการใช้ทักษะการทดลอง และนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการทดลองระยะไกล

Leyla (2014) ได้ศึกษาการใช้ผังกราฟิกในบทเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่ามีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในบทเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครื่องมือ

ที่ใช้ในการวิจัยคือ ผังกราฟิก จำนวน 12 รูปแบบ ได้แก่ แผนการวิเคราะห์อนาคต, พีระมิด, ผังงาน, ผังตารางเปรียบเทียบ, ผังใยแมงมุม, ผังความคิด, ผังก้างปลา, การวาดภาพ, แผนภาพบวก-ลบ, แผนผังคำ, แผนที่ และแผนภาพหาสาเหตุ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการสอนในแต่ละบทเรียน นักเรียนจะมีการจัดทำผังกราฟิก ทำให้นักเรียนสามารถจดจำความคิดรวบยอดและเนื้อหาในแต่ละบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น

Deborah, et al. (2015) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม และ (2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ลดลงเล็กน้อยแต่นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น เมื่อเทียบกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

Damawati and Juanda (2016) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนักเรียนใช้ความสามารถในการให้เหตุผลเกี่ยวกับกระบวนการความร้อน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของ นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญ

İkramettin DASDEMİR (2016) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการสอนแบบ 5E ร่วมกับการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือและแอนิเมชัน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาผลของวิธีการสอนแบบต่างๆ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดำเนินการวิจัยด้วยวิธีกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 84 คน เรียนในชั้นเรียนที่แตกต่างกัน ของโรงเรียนมัธยมในเมือง Erzurum กลุ่มที่หนึ่งสอนด้วยวิธีการสอนแบบ 5E ที่เสริมด้วยแอนิเมชัน จำนวน 29 คน กลุ่มที่สองสอนด้วยวิธีการสอนแบบ 5E ที่เสริมการเรียนรู้อย่างร่วมมือ จำนวน 27 คน และกลุ่มที่สามคือกลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีการสอนแบบ 5E จำนวน 28 คน ทั้งสามกลุ่มเรียนกับครูวิทยาศาสตร์คนเดียวกัน เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (SAT) และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (SAS) เมื่อเปรียบเทียบคะแนน ANOVA ก่อนการทดสอบ SAT และ SAS ของแต่ละกลุ่ม ไม่พบความ

แตกต่างกันที่มีนัยสำคัญระหว่างกัน ผลการทดสอบหลังเรียนของ SAT แสดงให้เห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มแอนิเมชัน นอกจากนี้ ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มร่วมมือไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังการทดสอบ SAS ของกลุ่มแอนิเมชันและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มแอนิเมชันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อนำคะแนนการทดสอบหลังเรียน SAS ของกลุ่มแบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน พบว่า กลุ่มแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อนำคะแนนการทดสอบหลังเรียน SAS ของกลุ่มความร่วมมือและแอนิเมชันมาเปรียบเทียบกัน เจตคติของนักเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Agus Jatmiko (2018) ได้ศึกษา รูปแบบการเรียนรู้การอ่านผังมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Remap-TPS) ที่มีต่อความสามารถทางการคิดและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความสามารถทางปัญญาและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนผ่านแบบจำลองการอ่าน-แผนผังความคิด Think Pair Share การศึกษานี้ดำเนินการกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้การทดสอบกึ่งทดลองกับการออกแบบกลุ่มควบคุมที่ไม่เทียบเท่า เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบปรนัยและใบสังเกต ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง โดยมีค่า N-gain เท่ากับ 0.47 จากผลลัพธ์นี้ สามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้ Remap TPS มีอิทธิพลต่อความสามารถในการรับรู้ของนักเรียน คะแนนเฉลี่ยร้อยละเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้คือร้อยละ 81.76 ซึ่งอยู่ในหมวดดีมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการศึกษานี้มีนัยสำคัญสำหรับนักการศึกษาที่จะมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้นในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถทางปัญญาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับแผนผังความคิด สามารถส่งเสริมคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะของผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิด เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านแผนผังความคิด (Mind Map) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลัก แนวคิดรอง และแนวคิดย่อยที่เกี่ยวข้อง ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล และการนำความรู้ไปใช้ได้ อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ที่ส่งผลต่อจิต

วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

9. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการพัฒนาการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากศึกษาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test: O-NET) ประจำปีการศึกษา 2566 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศเท่ากับ 40.75 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ปีการศึกษา 2566 (โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม, 2566) พบว่ามี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.09 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และจากการประเมินตนเองของสถานศึกษาของโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ในปีการศึกษา 2566 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นปัญหาต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การสร้างจิตวิทยาาสตร์ให้แก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากจิตวิทยาาสตร์ เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้ของผู้เรียนโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาาสตร์มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น และยังส่งผลให้การเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ

การจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี ผู้วิจัยสนใจกิจกรรมการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิด เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านแผนผังความคิด (Mind Map) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลัก แนวคิดรอง และแนวคิดย่อยที่เกี่ยวข้อง ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล และการนำความรู้ไปใช้ได้ อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด มีดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถาม เพื่อที่จะศึกษาในบทเรียนเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นคำถามในใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนทำการศึกษาและวางแผนการทำงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบโยงแขนง เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้และความคิดจากการรวบรวมความรู้ข้างต้น
3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้รับการสำรวจและค้นหาข้อมูลที่ได้สรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบโยงแขนง มาอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงาน
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อสรุปผลที่ชัดเจน และเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น
5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง โดยครูผู้สอนจะประเมินจากใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนได้เรียนรู้ในชั่วโมงการจัดการเรียนรู้

ตัวแปรตาม

จิตวิทยาศาสตร์

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ
6. ความใจกว้าง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พหุ ประถมศึกษา

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. ประชากรและตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Design) ซึ่งเป็นการออกแบบการทดลองที่ไม่มีการสุ่ม และไม่มีการควบคุม ดังนั้นในการทดลองมีเพียงกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น และสมาชิกในกลุ่มไม่ได้มาโดยการสุ่ม

การวิจัยครั้งนี้เลือกแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว (The single group) ซึ่งการทดลองรูปแบบนี้มีข้อดี คือ มีความเที่ยงตรง เพราะสามารถเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง แต่ก็มีข้อเสียคือไม่มั่นใจได้ว่าที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม มาจากตัวแปรอิสระอาจจะเป็นผลมาจากตัวแปรเกินก็ได้ การวิเคราะห์ผล เปรียบเทียบผลระหว่าง Pretest กับ Posttest ด้วยการบรรยายข้อมูล (ประวัติ เอรารวรรณ์ และ วราพร เอรารวรรณ์, 2564)

ตารางที่ 3 แผนผังการวิจัย The single group (Pretest – Posttest design)

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
Ex	T1	X	T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- Ex หมายถึง กลุ่มทดลอง (เพียงกลุ่มเดียว)
- X หมายถึง การจัดกระทำตามการทดลอง (Treatment)
(การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E))

ร่วมกับแผนผังความคิด)

- T1 หมายถึง ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
(จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์)
- T2 หมายถึง ทดสอบหลังเรียน (Posttest)
(จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์)

ประชากรและตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 234 คน จำนวน 7 ห้องเรียน แบบความสามารถ

2. ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 34 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) การจัดห้องเรียนของโรงเรียนดำเนินการในรูปแบบความสามารถ โดยมีนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ซึ่งพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นเกณฑ์ (รายละเอียดตามภาคผนวก ข) ซึ่งผู้วิจัยจับฉลากได้นักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 เป็นตัวอย่าง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ทั้งนี้การเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ยังถือเป็นปัจจัยสำคัญ เนื่องจากจิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และสนับสนุนความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด จำนวน 10 แผน 10 ชั่วโมง
2. แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 24 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้ทราบรายละเอียดของเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

1.2 ศึกษาเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตรของโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม เพื่อสำหรับจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ข้อเสนอแนะ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

1.4 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีจำนวน 10 แผน 10 ชั่วโมง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมงเรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

แผนการเรียนรู้	เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
แผนที่ 1	แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต	บริเวณที่สิ่งมีชีวิตหรือกลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เรียกว่าแหล่งที่อยู่ เช่น ผิวดิน ใต้ดิน แม่น้ำ และทะเล สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	1. นักเรียนสามารถอธิบายแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบตัวได้ (K) 2. นักเรียนสามารถระบุประเภทของแหล่งที่อยู่ใน	1

แผนการเรียนรู้	เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
		เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์กันด้านการกินกันเป็นอาหาร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งหลบภัย	ชีวิตประจำวันได้ (P) 3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล (A)	
แผนที่ 2	การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่	สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่ เช่น ผักตบชวามีช่องอากาศในก้านใบช่วยให้ลอยน้ำได้ ต้นโกกาทงที่ขึ้นอยู่ในป่าชายเลนมีรากค้ำจุนทำให้ลำต้นไม่ล้ม ปลาผีเสื้อช่วยในการเคลื่อนที่ในน้ำ	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างหรือลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหรือลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ได้ (P) 3. นักเรียนมีความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา (A)	1
แผนที่ 3	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม	สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ รอบตัวเรา เช่น คน สัตว์ พืช และสิ่งมีชีวิต เช่น ก้อนหิน ดิน น้ำ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น ความสัมพันธ์ด้านแหล่งอาหาร ด้านแหล่งที่อยู่อาศัยและด้านแหล่งหลบภัย	1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกันได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกันได้ (P) 3. นักเรียนมีความมีระเบียบและรอบคอบ ความใจกว้าง และตรงต่อเวลา (A)	1

แผนการเรียนรู้	เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
แผนที่ 4	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม	สิ่งมีชีวิตจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เช่น อากาศที่ใช้ในการหายใจ ใช้ดิน น้ำและหินเป็นที่อยู่อาศัยหรือแหล่งหลบภัย	1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่ได้ (P) 3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และตรงต่อเวลา (A)	1
แผนที่ 5	การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (1)	สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีวิตและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งพลังงานนี้สิ่งมีชีวิตจะได้จากการกินอาหาร โดยในแต่ละแหล่งที่อยู่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันจะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในการกินอาหาร และมีการถ่ายทอดพลังงานต่อกันเป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร	1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนโซ่อาหารในรูปแบบแผนภาพได้ (P) 3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และตรงต่อเวลา (A)	1
แผนที่ 6	การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (2)	สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีวิตและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งพลังงานนี้สิ่งมีชีวิตจะได้จากการกินอาหาร โดยในแต่ละแหล่งที่อยู่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ	1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนโซ่อาหารในรูปแบบแผนภาพได้	1

แผนการเรียนรู้	เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
		ที่อาศัยอยู่รวมกันจะมีความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันในด้าน การกินอาหาร และมีการ ถ่ายทอดพลังงานต่อกันเป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร	(P) 3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และตรงต่อเวลา (A)	
แผนที่ 7	ความสำคัญของสิ่งแวดล้อม	สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติล้วนมีความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กัน จึงทำให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติ เมื่อมนุษย์ทำลายสิ่งแวดล้อมจึงก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงควรมีการรักษาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ธรรมชาติเกิดความสมดุล	1. นักเรียนสามารถอธิบายการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้ (K) 2. นักเรียนมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้ (P) 3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และตรงต่อเวลา (A)	1
แผนที่ 8	ลักษณะทางพันธุกรรมของคน	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยคนเราจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับคนในครอบครัวของเรา ลักษณะ	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของมนุษย์ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสำรวจและเปรียบเทียบเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของตนเองกับคนในครอบครัวได้ (P) 3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และ	1

แผนการเรียนรู้	เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
		ต่าง ๆ ที่คล้ายคลึงกันนี้เป็นการถ่ายทอดลักษณะบางลักษณะจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน เรียกว่า การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งบางลักษณะจะเหมือนพ่อหรือเหมือนแม่หรืออาจมีลักษณะเหมือนปู่ย่า ตายาย	ตรงต่อเวลา (A)	
แผนที่ 9	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยสัตว์จะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะใบหู ส่วนพืชจะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น ลักษณะของใบ สีดอก	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของสัตว์ได้ (K) นักเรียนสามารถสำรวจและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ได้ (P) นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และตรงต่อเวลา (A) 	1

แผนการเรียนรู้	เนื้อหา	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
แผนที่ 10	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงชีวิต โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ จึงทำให้มีลักษณะที่คล้ายกับพ่อแม่ แต่จะแตกต่างกันจากสิ่งมีชีวิตอื่น	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืชได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสำรวจและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืชได้ (P) 3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และตรงต่อเวลา (A)	1
รวม (ชั่วโมง)				10

1.5 นำแผนการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อช่วยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดประเมินผล และขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง

1.6 นำแผนการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นต่าง ๆ เช่น เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การให้คะแนน และการมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.7 นำแผนการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ประกอบไปด้วย

1.7.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะเนตร จันทร์ธีระติกุล อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7.2 นางวิจิตราภรณ์ เพ็ชรทอง ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชา วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7.3 นางศิริกาญจน์ เขจรศาสตร์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชา วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.5 อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและการพัฒนา การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การ เรียนรู้ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

1.8 นำคะแนนประเมินแผนการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้ แผนผังความคิด ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเทียบกับเกณฑ์ความเหมาะสม โดยมี คะแนนตามเกณฑ์มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ดังนี้

5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4.00	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3.00	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2.00	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.9 นำผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยมีการกำหนดเกณฑ์ที่สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้มาใช้ได้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ซึ่งแปลความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2551) ดังนี้

เกณฑ์การให้ความหมายของค่าเฉลี่ย

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยผลของการประเมินแผนการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่ารวมเท่ากับ 4.77 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.19 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ พบว่า แผนจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด และได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะ ได้แก่ ปรับเนื้อหาให้มีความถูกต้อง และปรับสื่อการจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย

1.10 นำแผนการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

ตารางที่ 5 ระยะเวลาทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3

วันที่	แผนที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
4 มิ.ย. 67	1	แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต	1
10 มิ.ย. 67	2	การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่	1
11 มิ.ย. 67	3	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม	1
17 มิ.ย. 67	4	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม	1
18 มิ.ย. 67	5	การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (1)	1
24 มิ.ย. 67	6	การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (2)	1
25 มิ.ย. 67	7	ความสำคัญของสิ่งแวดล้อม	1
1 ก.ค. 67	8	ลักษณะทางพันธุกรรมของคน	1
2 ก.ค. 67	9	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์	1
8 ก.ค. 67	10	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช	1
รวม			10

ผู้วิจัยทำการหาข้อบกพร่องของการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ ความยากง่ายของเนื้อหา ความเป็นไปได้และความต่อเนื่องของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้มีการปรับเนื้อหาให้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และนำเนื้อหาให้เชื่อมโยงกันและให้เหมาะสมกับเวลาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปใช้สอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จำนวน 34 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

ตารางที่ 6 ระยะเวลาทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2

วันที่	แผนที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
10 ก.ค. 67	1	แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต	1
11 ก.ค. 67	2	การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่	1
17 ก.ค. 67	3	ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม	1
18 ก.ค. 67	4	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม	1
24 ก.ค. 67	5	การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (1)	1
25 ก.ค. 67	6	การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (2)	1
31 ก.ค. 67	7	ความสำคัญของสิ่งแวดล้อม	1
1 ส.ค. 67	8	ลักษณะทางพันธุกรรมของคน	1
7 ส.ค. 67	9	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์	1
8 ส.ค. 67	10	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช	1
รวม			10

พูน ปณ ทิโต ชเว

2. แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ แบบประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 24 ข้อ ประกอบด้วยจิตวิทยาศาสตร์ 6 ด้าน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ และวิธีการสร้างแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์

2.2 วิเคราะห์จิตวิทยาศาสตร์แต่ละด้านเพื่อออกแบบข้อคำถามในการวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ของภพ เลหาทไพบูลย์ (2540) ประกอบไปด้วย 6 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ และความใจกว้าง

2.3 สร้างตารางกำหนดรายการแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สร้าง 36 ข้อ ต้องการใช้จริง 24 ข้อ ดังตารางที่ 5 ตารางที่ 7 การกำหนดจำนวนข้อสอบในการวัดจิตวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์	จำนวนข้อแบบสอบถาม	
	สร้าง	ต้องการ
1. ความอยากรู้อยากเห็น	6	4
2. ความเพียรพยายาม	6	4
3. ความมีเหตุผล	6	4
4. ความซื่อสัตย์	6	4
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ	6	4
6. ความใจกว้าง	6	4
รวม	36	24

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์แปลผลของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) เป็นแนวทางในการแปลความหมายของผลจากแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.4 นำแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องข้อคำถามในแต่ละข้อว่าสอดคล้องกับคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบไปด้วย

2.5.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.5.2 นางวิจิตราภรณ์ เพ็ชรทอง ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชา วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.5.3 นางศิริกาญจน์ เขจรศาสตร์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชา วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.5.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2.5.5 อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและการพัฒนา การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2.6 ผู้วิจัยนำมาประเมินผลตามหลักเกณฑ์ของการหาค่าความเที่ยงตรงรายข้อแต่ละข้อ ค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ข้อคำถามนั้นใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงรายข้อแต่ละข้อ คือ 0.80 ถึง 1.00 และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

2.6.1 แก้ไขแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ให้มีความกระชับและใช้ภาษาให้เข้าใจมากขึ้น

2.7 นำแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในช่วงเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม พ.ศ. 2567 พบว่า นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนอยู่ในระดับมาก จากนั้น ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ดังตารางที่ 5 และผู้วิจัยได้ปรับข้อคำถามให้มีความชัดเจน และให้มีสอดคล้องกับคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ และหลังจากการทดลองใช้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

2.8 หาคุณภาพแบบสอบถามรายข้อ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r_{xy}) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (RTAP) มี ซึ่งผลปรากฏว่าแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.33 ถึง 0.82 (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

2.9 นำแบบสอบถามที่คัดเลือกที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 24 ข้อ จากจำนวน 36 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับ ด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ซึ่งผลปรากฏว่าแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95 (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

2.10 นำแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จำนวน 34 คน

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) คู่มือการวัดและประเมินผล วิธีสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และวิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด มาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และความสามารถด้านต่าง ๆ คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 37 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้โดยการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

แผนที่/เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบข้อสอบแยกตามระดับ พฤติกรรมการวัด						จำนวน ข้อสอบ	
		ความรู้- ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้			
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้		
แผนที่ 1 แหล่งที่อยู่ ของสิ่งมีชีวิต	1. นักเรียนสามารถอธิบาย แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ รอบตัวได้	3	1					3	1
แผนที่ 2 การ ปรับตัวของ สิ่งมีชีวิตในแหล่งที่ อยู่	1. นักเรียนสามารถอธิบาย เกี่ยวกับโครงสร้างหรือ ลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่ เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต ในแหล่งที่อยู่ได้	2	1	1	1			3	2
แผนที่ 3 ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิตใน สิ่งแวดล้อม	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตใน แหล่งที่อยู่เดียวกันได้	1	1	2	1			3	2
แผนที่ 4 ความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งไม่มีชีวิตใน สิ่งแวดล้อม	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตใน แหล่งที่อยู่ได้	2	1	1	1			3	2
แผนที่ 5 การ ถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิต (1)	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่ อาหารและสายใยอาหารได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนโซ่ อาหารในรูปแบบแผนภาพ	3	1	3	2			6	3

แผนที่/เนื้อหา (สาระการเรียนรู้)	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบข้อสอบแยกตามระดับ พฤติกรรมการวัด						จำนวน ข้อสอบ	
		ความรู้- ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้			
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
	ได้								
แผนที่ 6 การ ถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิต (2)	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่ อาหารและสายใยอาหารได้ 2. นักเรียนสามารถเขียน สายใยอาหารในรูปแบบ แผนภาพได้	2	1	3	2			5	3
แผนที่ 7 ความสำคัญของ สิ่งแวดล้อม	1. นักเรียนสามารถอธิบายการ ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมได้					2	1	2	1
แผนที่ 8 ลักษณะ ทางพันธุกรรมของ คน	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะทางพันธุกรรมที่มี การถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก ของมนุษย์ได้	2	1	2	1			4	2
แผนที่ 9 การ ถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมของ สัตว์	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะทางพันธุกรรมที่มี การถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก ของสัตว์ได้	2	1	2	1			4	2
แผนที่ 10 การ ถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมของ พืช	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ลักษณะทางพันธุกรรมที่มี การถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก ของพืชได้	2	1	2	1			4	2
	รวม	19	9	16	10	2	1	37	20

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 37 ข้อ และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบที่สร้างขึ้นกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

3.5.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.5.2 นางวิจิตราภรณ์ เพ็ชรทอง ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชา วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.5.3 นางศิริกาญจน์ เขจรศาสตร์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชา วิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.5.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3.5.5 อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและการพัฒนา การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.6 นำมาประเมินผลตามหลักเกณฑ์ของการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ข้อสอบนั้นใช้ได้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2564) ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ 0.80 ถึง 1.00 ถือว่าใช้ได้ และผู้เชี่ยวชาญให้ปรับข้อสอบโดยให้มีรูปภาพประกอบเพื่อเพิ่มความชัดเจนและให้เข้าใจง่ายขึ้น

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในช่วงเดือน มิถุนายน - กรกฎาคม พ.ศ.

2567 พบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบก่อนเรียนค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเป็นเนื้อหาในเรื่องใหม่ที่นักเรียนจะได้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และข้อสอบมีความยากระดับปานกลาง หรือค่อนข้างยาก จากนั้น ผู้วิจัยได้ปรับเนื้อหาให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน และใช้ข้อคำถามที่ชัดเจนมากขึ้น และหลังจากการทดลองใช้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนเพิ่มขึ้น

3.8 หากคุณภาพของข้อสอบ โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) แบบอิงเกณฑ์ ซึ่งผลปรากฏว่า ข้อสอบมีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.47 - 0.60 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.59 (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

3.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของโลเวท (Lovett Method) ซึ่งผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

3.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านคุณภาพแล้ว ใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จำนวน 34 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ซึ่งดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จำนวน 34 คน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

3. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 20 ข้อ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และแบบสอบถาม
จิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้
แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มีการกำหนด
เกณฑ์ที่สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้มาใช้ได้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ซึ่งแปลความ
เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2551) ดังนี้

เกณฑ์การให้ความหมายของค่าเฉลี่ย

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

2. เปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเต็ม 5 คะแนน และนำค่าเฉลี่ยแต่ละด้านมาเทียบกับ
เกณฑ์การวัด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม ที่ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 คะแนนเต็ม 20 คะแนน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร ดังนี้ (สาธิตา สกุรัตนกุลชัย, 2559)

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

เมื่อ	P	แทน ร้อยละ
	f	แทน ความถี่หรือคะแนนที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	n	แทน จำนวนความถี่ทั้งหมดหรือคะแนนเต็ม

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2567) ดังนี้

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน จำนวนคนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ดังนี้

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

เมื่อ	SD	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง
	X	แทน คะแนนนักเรียนแต่ละคน
	n	แทน ขนาดตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพ ของแบบสอบถามจิตวิทยาาสตร์ มีดังนี้

2.1.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้ในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) ระหว่างข้อสอบกับข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือ ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีเกณฑ์การตัดสินความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์ ดังนี้

IOC ตั้งแต่ 0.05 ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์

IOC ต่ำกว่า 0.05 ถือว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

2.1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีของเพียร์สัน (สหสัมพันธ์อย่างง่าย) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน ความเชื่อมั่นแบบทดสอบ
	N	แทน จำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน ผลรวมคะแนนรายข้อ
	$\sum x^2$	แทน กำลังสองของผลรวมคะแนนรายข้อ
	$\sum y$	แทน ผลรวมคะแนนทดสอบ
	$\sum y^2$	แทน กำลังสองของผลรวมคะแนนทดสอบ
	$\sum xy$	แทน ผลรวมของผลคูณคะแนนรายข้อกับคะแนนทดสอบ

2.1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	K	แทน จำนวนข้อคำถามทั้งหมด
	S_i^2	แทน ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	S_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) ระหว่างข้อสอบกับข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือ ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีเกณฑ์การตัดสินความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์ ดังนี้

IOC ตั้งแต่ 0.05 ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์

IOC ต่ำกว่า 0.05 ถือว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

2.2.2 หาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ

B แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2.3 หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ เบรนแนน (Brennan) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2564)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.1.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยวิธีของโลเวท (Lovett) ดังนี้ (สมบัติ ทำยเรือคำ. 2553)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	x_i	แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน คะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน มีดังนี้

3.1.1 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test (แบบ One Sample) (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2564) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{SD}{\sqrt{N}}} \quad \text{เมื่อ } df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน การทดสอบที (t-test)
	\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง
	SD	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง
	n	แทน ขนาดตัวอย่าง
	μ_0	แทน ค่าเฉลี่ยประชากรที่ระบุใน สมมติฐานว่าง (H_0)

พูน ปณ ทัโต ชเว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง (Sample Mean)
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง (Sample Standard Deviation)
N	แทน	จำนวนของนักเรียน
t	แทน	การทดสอบที (t-test)
*	แทน	มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยสร้างแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผัง เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 แผน 10 ชั่วโมง โดยแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ทำการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สรุปผลการประเมินการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด โดยจำแนกรายด้าน

รายการประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้										\bar{X}	SD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ด้านสารสำคัญ	4.80	4.73	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.87	4.87	4.83	0.07
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.87	4.87	4.93	4.87	4.87	4.87	4.87	4.87	4.87	4.87	4.87	0.02
ด้านสาระการเรียนรู้	4.65	4.65	4.75	4.65	4.65	4.65	4.80	4.75	4.75	4.80	4.71	0.07
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.70	4.70	4.80	4.80	4.85	4.90	4.85	4.90	4.80	4.80	4.81	0.07
ด้านสื่อการเรียนรู้	4.73	4.73	4.80	4.67	4.73	4.73	4.73	4.73	4.80	4.80	4.75	0.04
ด้านการวัดและประเมินผล	4.40	4.67	4.67	4.67	4.73	4.67	4.60	4.67	4.73	4.60	4.64	0.10

จากตารางที่ 8 สรุปผลการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด โดยจำแนกรายด้าน พบว่า สรุปผลการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.19

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านสาระสำคัญ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.83 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.02 ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.87 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.07 ด้านสาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.71 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.07 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.81 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.07 ด้านสื่อการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.75 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.07 และด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.64 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.10 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ หลักการ รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5E และแผนผังความคิด โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เป็นกระบวนการที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการสำรวจ ค้นหา สร้างความรู้ใหม่ และนำเสนอความเข้าใจผ่านการใช้แผนผังความคิดในแต่ละขั้นตอน เช่น การแจกแจงข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และจดจำได้นานยิ่งขึ้น ทั้งนี้การใช้แผนผังความคิดยังช่วยแสดงความคิดรวบยอดออกมาในรูปแบบที่ชัดเจนและง่ายต่อการนำเสนอ จากนั้นทำการสร้างการจัดการเรียนตาม ขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ตามหลักวิชาการ โดยศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออก และสร้างองค์ความรู้ภายใต้กรอบการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม โดยก่อนดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ทั้งเอกสาร ตำรา งานวิจัยต่าง ๆ แล้วดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดกระบวนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีการสอนอย่างชัดเจน จัดสื่อการเรียนรู้ และมีวิธีการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมนำส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุง แก้ไข แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมตามแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จากการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 แผน 10 ชั่วโมง กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง การใช้แผนผังความคิด เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถาม เพื่อที่จะศึกษาในบทเรียนเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นคำถามในใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนทำการศึกษาและวางแผนการทำงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบโยงใยแบบมด เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้และความคิดจากการรวบรวมความรู้ข้างต้น

3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ข้อมูลที่ได้สรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบโยงใยแบบมด มาอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงาน

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อสรุปผลที่ชัดเจนและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

5. ชั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง โดยครูผู้สอนจะประเมินจากใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนได้เรียนรู้ใน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบแจกแจงปกติ (Normality test) ของคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ -1.59 และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ -0.972 และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ -1.73 และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ 0.225 ซึ่งมีค่า $+/-$ น้อยกว่า 2 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และเมื่อทดสอบด้วยสถิติ ของ Shapiro-Wilk พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน มีค่า sig. เท่ากับ 0.310 และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่า sig. เท่ากับ 0.199 ค่า sig. ซึ่งมีค่า > 0.05 แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถใช้ค่าสถิติแบบ parametric ได้ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก จ)

ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการวัดจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 24 ข้อ โดยมีคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ 6 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ และความใจกว้าง ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คุณลักษณะ จิตวิทยาศาสตร์	ก่อนเรียน		ระดับ	หลังเรียน		ระดับ	t	P-value (one - sided)
	\bar{X}	SD		\bar{X}	SD			
1. ความอยากรู้อยากเห็น	3.76	0.26	มาก	4.21	0.23	มาก	11.57*	0.00 < 0.05
2. ความเพียรพยายาม	3.74	0.32	มาก	4.29	0.29	มาก	11.75*	0.00 < 0.05
3. ความมีเหตุผล	3.71	0.34	มาก	4.30	0.25	มาก	8.72*	0.00 < 0.05
4. ความซื่อสัตย์	3.45	0.24	ปานกลาง	4.16	0.21	มาก	14.43*	0.00 < 0.05
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ	3.63	0.37	มาก	4.21	0.24	มาก	7.97*	0.00 < 0.05
6. ความใจกว้าง	3.79	0.45	มาก	4.24	0.21	มาก	5.80*	0.00 < 0.05
เฉลี่ย (\bar{X})	3.68	0.13	มาก	4.24	0.05	มาก	13.88*	0.00 < 0.05

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 34 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน จำแนกเป็นรายด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.76 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.26 ความเพียรพยายาม มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.74 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.32 ความมีเหตุผล มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.71 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.34 ความซื่อสัตย์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.45 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.24 ความมีระเบียบและรอบคอบ คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.37 และความใจกว้าง มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.79 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.13 และนักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน จำแนกเป็นรายด้าน จำแนกเป็นรายด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 0.23 ความเพียรพยายาม มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.29 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29 ความมีเหตุผล มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.30 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25 ความซื่อสัตย์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 ความมีระเบียบและรอบคอบ คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.21 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.24 และความใจกว้าง มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.24 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21

เมื่อพิจารณาจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 3.68 ซึ่งมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก และหลังเรียน เท่ากับ 4.24 ซึ่งมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก เมื่อทดสอบด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples) นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบแจกแจงปกติ (Normality test) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ -.287 และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ -.110 และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ .313 และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ -.643 ด้าน +/- น้อยกว่า 2 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และเมื่อทดสอบด้วยสถิติ ของ Shapiro-Wilk พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน มีค่า sig. เท่ากับ .328 และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่า sig. เท่ากับ .150 ค่า sig. ซึ่งมีค่า $>.05$ แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถใช้ค่าสถิติแบบ parametric ได้ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก จ)

ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาชีววิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นแบบปรนัย 20 ข้อ 20 คะแนน

ตารางที่ 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	คะแนน (20)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	10	15
2	8	12
3	9	11
4	11	15
5	10	16
6	9	13
7	8	12
8	6	10
9	8	13
10	9	14
11	5	10
12	4	8
13	7	10
14	5	11
15	7	12
16	6	9
17	8	13
18	6	9
19	9	13
20	8	10
21	11	16
22	9	12
23	8	10

เลขที่	คะแนน (20)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
24	6	9
25	5	8
26	7	10
27	3	9
28	7	11
29	8	12
30	7	14
31	6	12
32	7	13
33	3	9
34	8	12
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	7.29	11.56
SD	2.01	2.21

จากตารางที่ 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด มีคะแนนเฉลี่ย 7.29 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.01 และนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด มีคะแนนเฉลี่ย 11.56 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.21

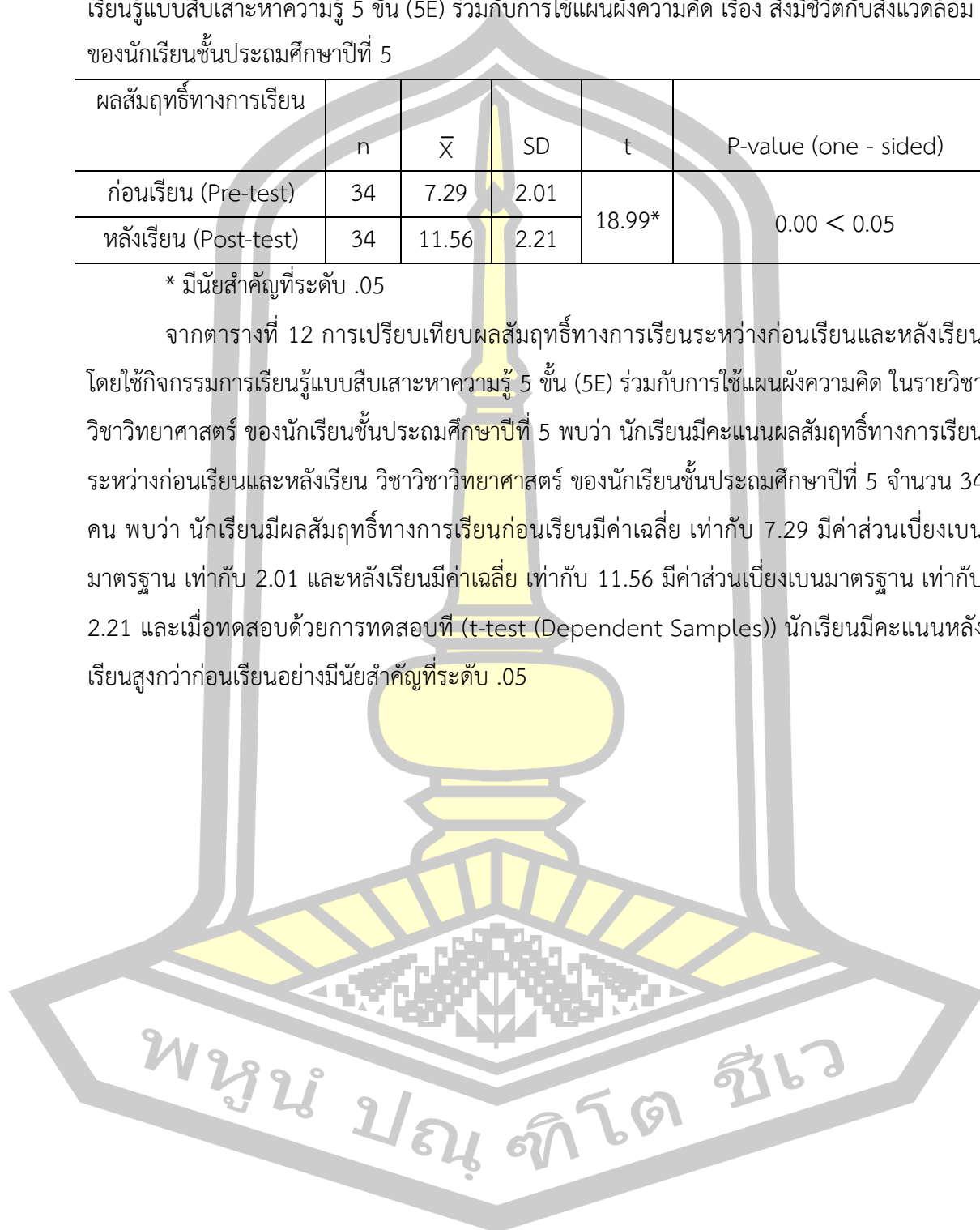
พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{X}	SD	t	P-value (one - sided)
ก่อนเรียน (Pre-test)	34	7.29	2.01	18.99*	0.00 < 0.05
หลังเรียน (Post-test)	34	11.56	2.21		

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ในรายวิชา วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 34 คน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.29 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.01 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11.56 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.21 และเมื่อทดสอบด้วยการทดสอบที (t-test (Dependent Samples)) นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด
2. เพื่อเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สรุปผล

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยอภิปรายผล ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแผนผังความคิด ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ หลักการ รูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5E และแผนผังความคิด จากนั้นทำการสร้างการจัดการเรียนตาม ขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ตามหลักวิชาการ โดยศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์หลักสูตร และเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แต่ละขั้นตอนมีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออก และสร้างองค์ความรู้ภายใต้กรอบการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม โดยก่อนดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ทั้งเอกสาร ตำรา งานวิจัยต่าง ๆ แล้วดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดกระบวนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีการสอนอย่างชัดเจน จัดสื่อการเรียนรู้ และมีวิธีการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในส่วนที่บกพร่องมาปรับปรุง แก้ไข แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้าน จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมตามแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับแผนผังความคิด เป็น

กระบวนการที่เน้นการเรียนรู้ด้วยการสำรวจ ค้นหา สร้างความรู้ใหม่ และนำเสนอความเข้าใจผ่านการใช้แผนผังความคิดในแต่ละขั้นตอน เช่น การแจกแจงข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และจดจำได้นานยิ่งขึ้น ทั้งนี้การใช้แผนผังความคิดยังช่วยแสดงความคิดรวบยอดออกมาในรูปแบบที่ชัดเจนและง่ายต่อการนำเสนอ ดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเขาสู่บทเรียน หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ตั้งคำถาม เพื่อที่จะศึกษาในบทเรียนเรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นคำถามในใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนทำการศึกษาและวางแผนการทำงาน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาสรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้และความคิดจากการรวบรวมความรู้ข้างต้น 3. ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหาข้อมูลที่ได้สรุปผลในรูปแบบแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม มาอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงาน 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่ได้จากการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อสรุปผลที่ชัดเจนและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง โดยครูผู้สอนจะประเมินจากใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนได้เรียนรู้ในช่วงการจัดการเรียนรู้ จึงทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้น กระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง โดยเน้นให้ นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตัวเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้ มาเป็นผู้แสวงหาความรู้ และสอดคล้องกับ ปิณณวัฒน์ อินทร์เจริญ (2560) ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 76.80/78.73 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 สอดคล้องกับ พชลิตา บุญไทย (2562) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

5E ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.36/77.02 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกมีค่าเท่ากับ 0.5369 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการ เรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 53.69

2. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด นักเรียนมีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 3.76 ซึ่งมีจิตวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก และหลังเรียน เท่ากับ 4.57 ซึ่งมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อทดสอบ ด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples) นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่าง มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับแผนผังความคิด เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ มุ่งเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการ ทางความคิด เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลจาก แหล่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านแผนผังความคิด (Mind Map) เพื่อแสดง ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลัก แนวคิดรอง และแนวคิดย่อยที่เกี่ยวข้อง ช่วยส่งเสริมความเข้าใจใน เนื้อหามากขึ้น พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูล และการนำความรู้ไปใช้ได้ อย่างเหมาะสม และนักเรียนที่มีคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยการใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์สามารถปรากฏเป็นพฤติกรรมที่สำคัญ คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียร พยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบและรอบคอบ และความใจกว้าง สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่ เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึนึกคิด และการได้สัมผัสหรือปฏิบัติจริงใน กระบวนการค้นหาความรู้ จะส่งผลต่อการคิด การตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติ พฤติกรรมเหล่านี้เป็น พฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งถ้าแสดงออกในลักษณะของ การปฏิบัติซ้ำ ๆ กันเป็นช่วงระยะเวลาอันยาวนาน และมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวต่อเนื่องก็จะ เกิดเป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลขึ้น ส่งผลให้หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับแผนผังความคิดนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ กฤษดาพร เขียวอ้าย (2560) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

โดยใช้โมเดลสื่อประสมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนเท่ากับร้อยละ 84.19 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.68 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.51 สอดคล้องกับ วชิรกร พุดขุนทด (2562) ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรักเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ สุวรรณโณ ยอดเทพ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es พบว่า ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ ฉัตรลดา สัพโส และคณะ (2563) ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ อธิศรา ลาสอน (2565) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับ ปทุมพร สระทองอินทร์ (2566) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานอยู่ในระดับดี ($X=4.14$, $S.D.=0.71$) สอดคล้องกับ Agus Jatmiko (2018) ได้ศึกษา รูปแบบการเรียนรู้การอ่านผังมโนทัศน์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Remap-TPS) ที่มีต่อความสามารถทางการคิดและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้คือร้อยละ 81.76 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 34 คน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7.29 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.01 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11.56 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.21 และเมื่อทดสอบด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples) นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง การใช้แผนผังความคิด เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) สำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นประเมิน (Evaluation) จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสอดคล้องกับ ภพ เลหาโทพูลย์ (2542) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้น กระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง โดยเน้นให้ นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตัวเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้ มาเป็นผู้แสวงหาความรู้ และสอดคล้องกับ ปิณณวัฒน์ อินทร์เจริญ (2560) ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01สอดคล้องกับ สุวรรณโณ ยอดเทพ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 Es สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 23.50 สอดคล้องกับ อีริศรา ลาซอน (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สอดคล้องกับ ปทุมพร สระทองอินทร์ (2566) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.012

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด มีขั้นตอนที่นักเรียนยังไม่คุ้นชิน ครูผู้สอนต้องศึกษาขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และอธิบายขั้นตอนในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด อย่างละเอียดชัดเจน

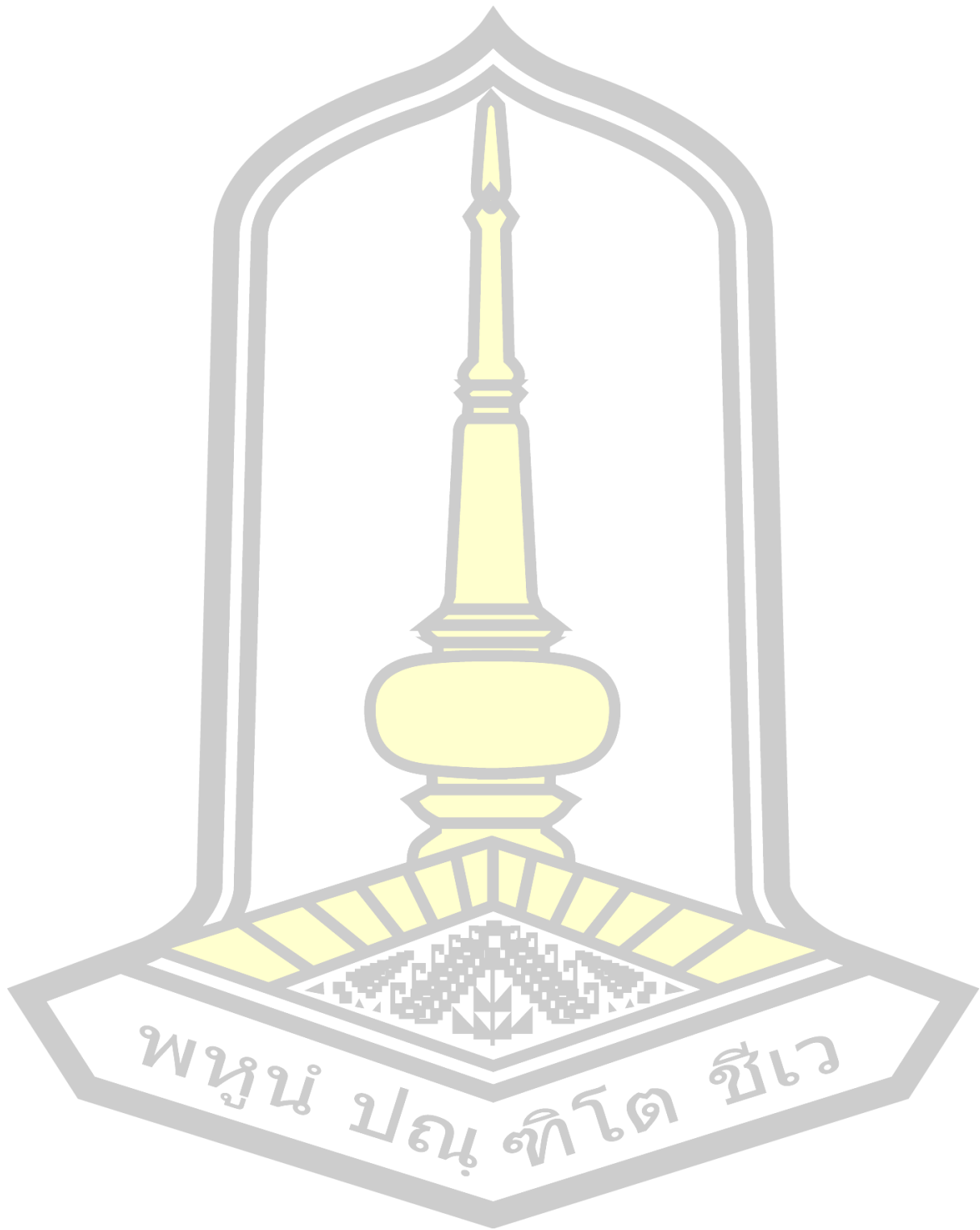
1.2 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เวลาค่อนข้าง ครูผู้สอนต้องกำชับเวลา และกระตุ้นนักเรียนบ่อย ๆ เพื่อให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้เต็มที่และทันเวลา

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ให้มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้กระชับมากขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษามากขึ้น

2.2 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในระดับชั้นต่าง ๆ

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและวัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จริยา สุจารีกุล. (2550). *Science as Inquiry วิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้*. นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- จิรัชญา คิดเห็น. (2557). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและจิตวิทยาศาสตร์รายวิชาชีววิทยาเรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทาง DNA ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉัตรลดา สัปโส และคณะ (2563). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ชนาธิป พรกุล (2554). *การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้*. บริษัทวีพริ้นท์
- ชวลิต ชุกาแพง. (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2526). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่*. สหมิตรพริ้นตังแอนด์พับลิสซิง.
- ทิพย์เกสร กำปนาท (2558). *การวัดและประเมินผลการศึกษา*. โรงพิมพ์อินฟอร์เมชั่น.
- ทิตนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญา ผลอนันต์. (2542). *ใช้หัวคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 4). โรงพิมพ์ขวัญข้าว.
- นัจรีภรณ์ สิมมาธ. (2554). *การพัฒนาโปรแกรมสร้างเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการความสามารถในการวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่*

4 โดยบูรณาการการประเมินตามสภาพจริง. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นิราศ จันทระจิตร (2549). การเรียนรู้ด้านการคิด. ตักสิลาการพิมพ์.

ประสาธ เนืองเฉลิม. (2560). วิจัยการเรียนรู้การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 3). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประวิต เอราวรรณ์ และวราพร เอราวรรณ์. (2564). พื้นฐานการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 9). ตักสิลาการพิมพ์.

ปทุมพร สระทองอินทร์. (2566). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร, 11(3), 940-950.

ปรารณา รักศิลป์. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเคมีเรื่องสารชีวโมเลกุลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปัญญาพร ชัยบุรี (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจิตวิทยาาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหากับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสารในชีวิตประจำวัน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ที่ไม่มีการตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปณณวัฒน์ อินทร์เจริญ (2560). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 9(25), 111-119.

ปานรวี ยงยุทธวิชัย (2546). คู่มือการเขียนแผนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อขอเลื่อนตำแหน่งอาจารย์ 3 (พิมพ์ครั้งที่ 2). สถาบันส่งเสริมและพัฒนาก่อนการเขียนแห่งประเทศไทย (สพกท.).

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2545). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2560). หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 11). แฮสส์ ออฟ เคอร์มิสท์ จำกัด.

- เพ็ญศิริ ภูมิสายดร. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบอริยสังข์ 4 และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA. [วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต ที่ไม่มีการตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพศาล หวังพานิช (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ไทยวัฒนาพานิช.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). ตักสิลาการ พิมพ์.
- รุจิร ภู่อาระ (2545). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บุก พอยท์.
- วัชรกร พุดขุนทด. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ของเล่นของใช้แสนรัก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. วารสารราชพฤกษ์, 17(2), 56-64.
- วัฒนาพร ระงับทุก (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 2). แอล ที เพรส.
- วินิจ เกตขำ และชาญชัย ศรีไสยเพชร. (2522). หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ ศึกษา. โอเดียนสโตร์.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. สำนักพิมพ์ข้างทอง.
- วีณา ประชากุล และประสาท เนื่องเฉลิม. (2554). รูปแบบการเรียนการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศยามน อินสะอาด. (2561). การออกแบบบทเรียน e-learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง. ซีเอ็ด ยูเคชั่น
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้ (Learning Management). โอ.เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- ศูนย์บริการวิชาการและเผยแพร่ นวัตกรรมทางการศึกษาและภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา (2565). โปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (RESEARCHTOOLS ANALYSISPROGRAM:RTAP). คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. สืบค้นจาก [HTTPS://EDURTAP.MSU.AC.TH/RTAPAPP/](https://edurtap.msu.ac.th/rtapapp/)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลและประเมินผลวิทยาศาสตร์*.

กรุงเทพฯ : วี.พรีนท์ (1991) จำกัด.

สมนึก ภัททิยธนี. (2564). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา (ฉบับปรับปรุง)*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

สมบัติ การจนารักษ์พงษ์. (2549). *เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นกระบวนการคิด
ขั้นสูง*. ธารอักษร.

สมศักดิ์ สิ้นจรุสเวชญ์ (2544). *กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน*. สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

สิทธิพล อาจอินทร์ (2564). *ศาสตร์และศิลป์การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. (พิมพ์ครั้งที่ 4).
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2565). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. พี.ดี.จี.ดี.อล จำกัด.

สุพิน บุญชูวงศ์ (2536). *หลักการสอน*. แสงสุทธิการพิมพ์.

สุรางค์ ไควตรระกุล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1-2*.
เจเนอรัลบุ๊คส์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2544). *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). หจก.ภาพพิมพ์.

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). โอ.เอส. ปรินต์ติ้ง เฮาส์.

อาริยา ภูพานา (2565). *ศึกษาการพัฒนาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

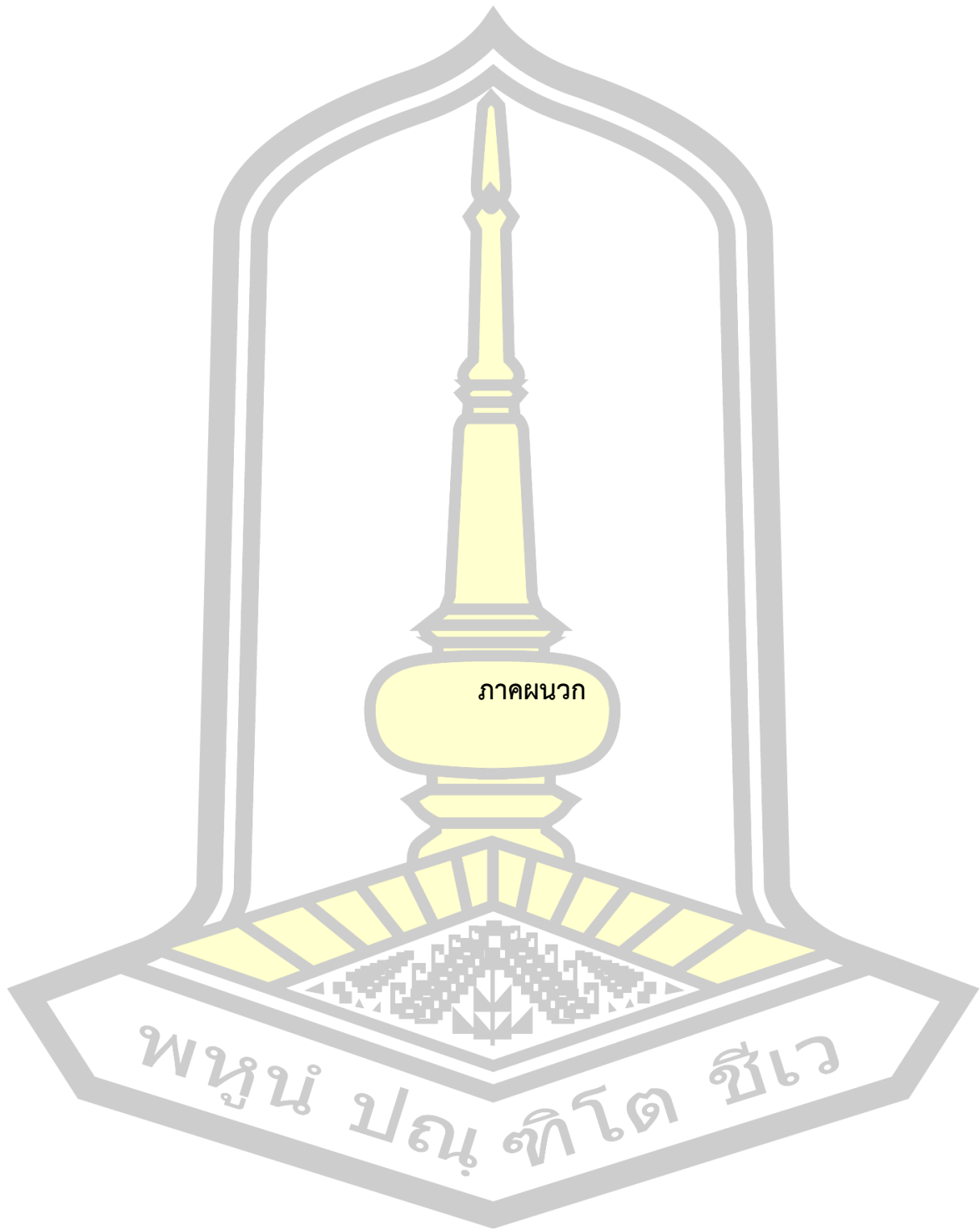
อุดม เขยกิจวงศ์ (2545). *หลักสูตรท้องถิ่น: ยุทธศาสตร์การปฏิรูปการเรียนรู้*. สำนักพิมพ์บรรณกิจ.

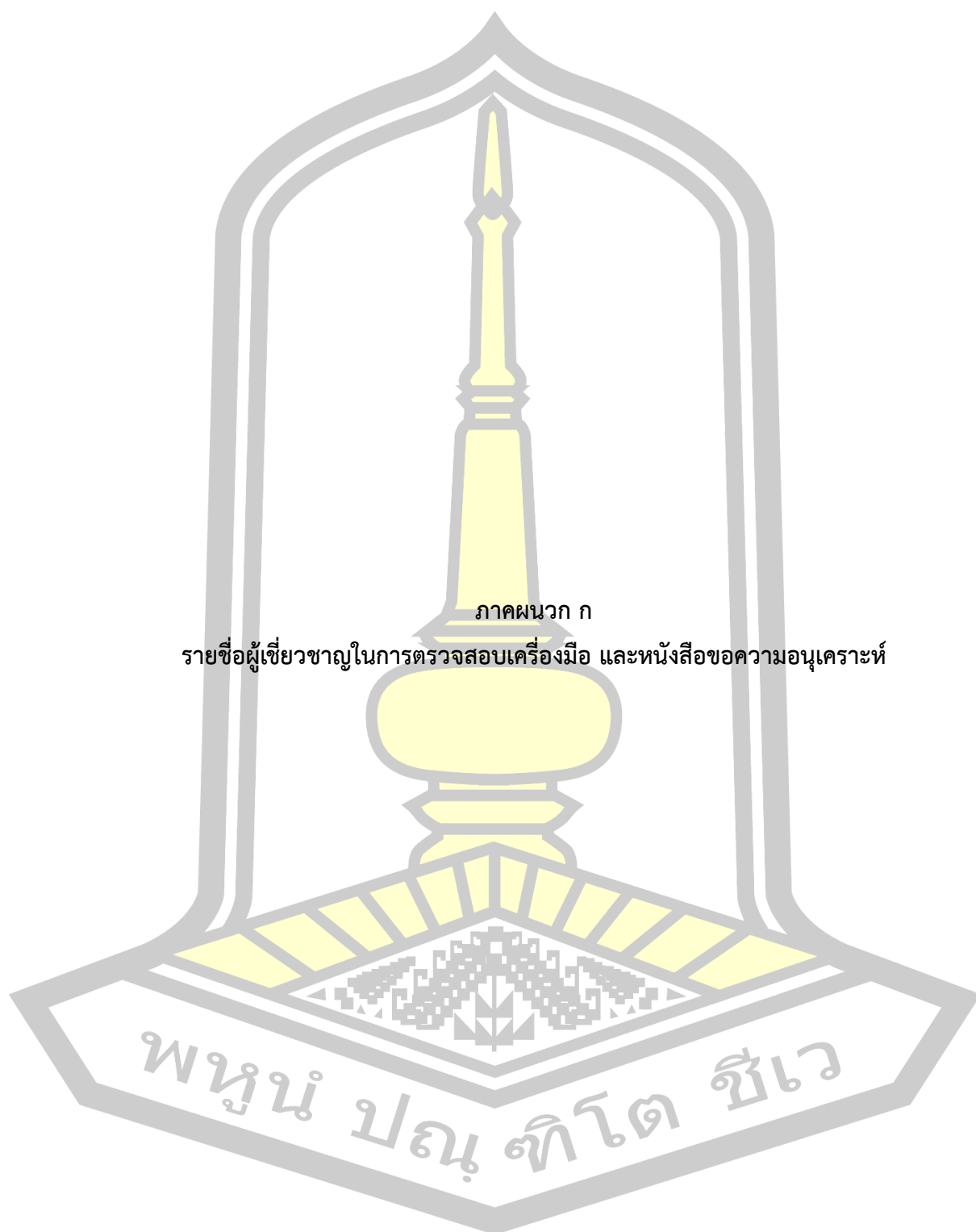
อุรารักษ์ สุวรรณพันธ์. (2559). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหาและเจตคติ
ต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ที่ไม่มีการตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

Agus Jatmiko. (2018). Reading Concept Map-Think Pair Share (Remap-TPS) Learning Model on Cognitive Ability and Scientific Attitude. 3(2), 183.

Campbell, A. (2006). The Effects of the SE Learning Cycle Model on Students, Understanding of Force and Motion Concept. M.Ed. Thesis University of Central Florida.

- Damawati. N. A. C. and Juanda E. A. (January 2016). The effect of inquiry-based learning on the reasoning ability of grade vii students about heat concept. *Journal Pendidikan Fisika Indonesia*. 12(1), 19-25.
- Deborah O Maxwell et al. (January 2015). Effects of using inquiry-based learning on science achievement for fifth-grade students. *Asia-Pacific Forum On Science Learning And Teaching*. 16(1), 1-30.
- Fazelian ,P. (2010). The Effect of 5E Instructional Design Model on Learning and Retention of Sciences for Middle-Class Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 5(14), 140-143.
- İkramettin DAŞDEMİR. (2016).The Effect of the 5E Instructional Model Enriched with Cooperative Learning and Animations on Seventh-Grade Students' Academic Achievement and Scientific Attitudes. *International Electronic Journal of Elementary Education*. 9(1), 21-38.
- Kagan, S. and Kagan, M. (1998). *Multiple intelligences*. California: Kagan Cooperative Learning.
- Kilinc, A. (2007). The Opinions of Turkish High School Pupils on Inquiry-Based Laboratory Activities. *Journal of Educational Technology*, 6(4), 6.
- Miroslava OZvoldová. (2013). Inquiry in physics classes by means of remote experiments. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*. 2013(89), 133-138.
- Pinar and Filiz (January 2010). The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2010(2), 1190-1194.
- Saif Naser Ibrahim. (2014). The Effect of Service Quality on Student Satisfaction: A Field Study for Health Services Administration Students. *International Journal of Humanities and Social Science*. 4(8), 172-181.
- Weerasinghe Salinda and R.Lalitha S.Fernando. (2017). Students' Satisfaction in Higher Education Literature Review. *American Journal of Educational Research*. 5(5), 533-539.





ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ และหนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
2. นางวิจิตราภรณ์ เพ็ชรกอง ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
3. นางศิริกาญจน์ เขจรศาสตร์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
5. อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทรสาร. 0-4372-1764 ภายใน 6216

ที่ อว 0605.5(2)/ว1164

วันที่ 13 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะเนตร จันทร์ธีระติกุล

ด้วย นางสาวกัลยาณี อุทุมทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้5ขั้น(5E)ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 " ซึ่งเป็นงานวิจัยในรายวิชา (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอรารวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิตินจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





ที่ อว 0605.5(2)/ ว1167

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

13 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางวิจิตราภรณ์ เพ็ชรทอง

ด้วย นางสาวกัลยาณี อุทุมทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้5ขั้น(5E)ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอรารธรรม์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิตินจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์ 0-4375-4322-40 ต่อ 6216
โทรสาร 0-4371-3147



ที่ อว 0605.5(2)/ ว1167

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

13 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางศิริกาญจน์ เขจรศาสตร์

ด้วย นางสาวกัญญาณี อุทุมทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้5ขั้น(5E)ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอราวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์ 0-4375-4322-40 ต่อ 6216
โทรสาร 0-4371-3147



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทรสาร. 0-4372-1764 ภายใน 6216

ที่ อว 0605.5(2)/1768

วันที่ 18 มิถุนายน 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรรณผู้

ด้วย นางสาวกัลยาณี อุทุมทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วรภาพร เอรารวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทรสาร. 0-4372-1764 ภายใน 6216

ที่ อว 0605.5(2)/ว1164

วันที่ 13 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย

ด้วย นางสาวกัลยาณี อุทุมทอง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้5ขั้น(5E)ร่วมกับการใช้แผนผังความคิดที่ส่งผลต่อจิตวิทยาาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 " ซึ่งเป็นงานวิจัยในรายวิชา (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วรภาพร เอรารวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้นำไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

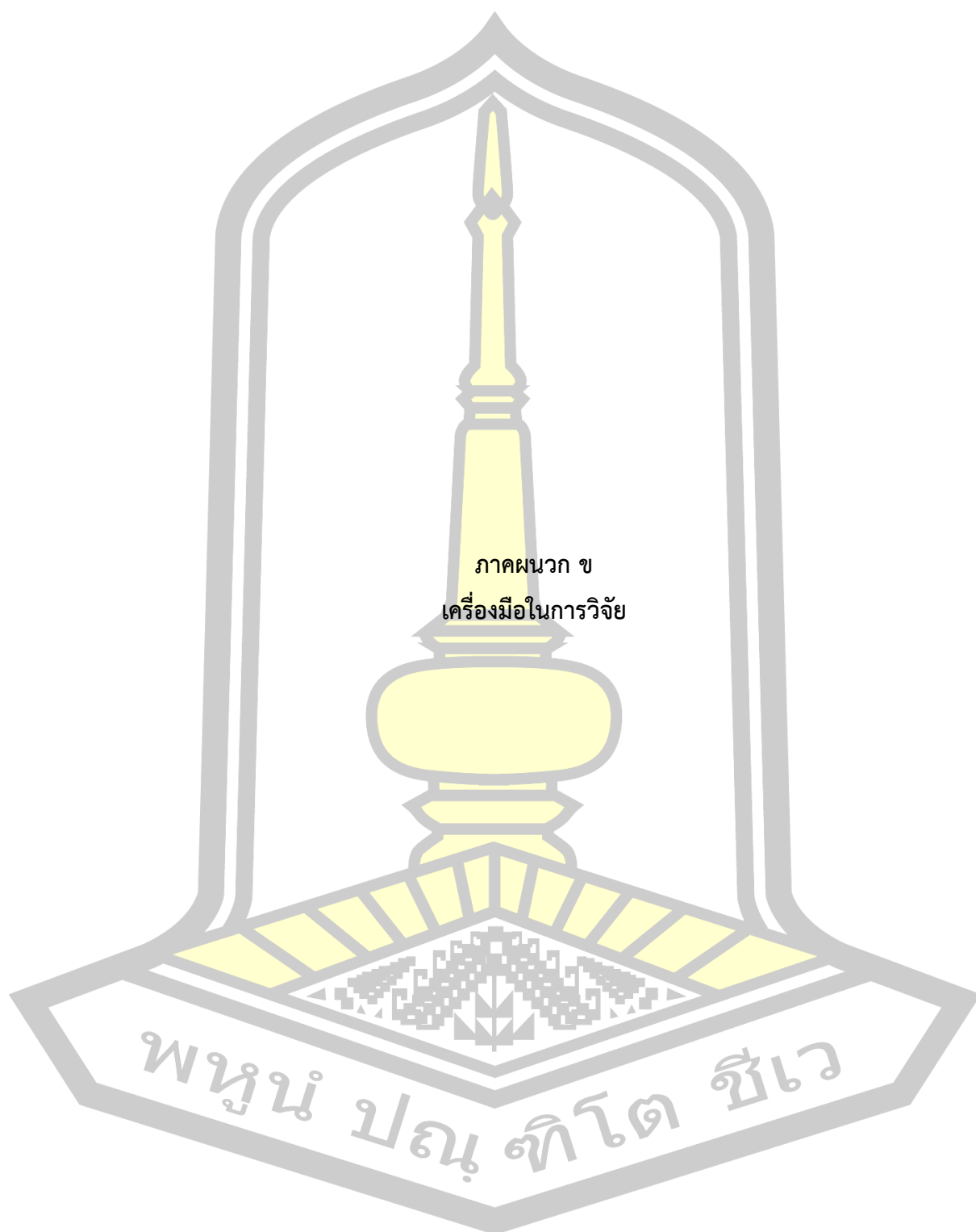
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รหัสวิชา ว15101

รายวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2567

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เวลา 1 ชั่วโมง

เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (1)

ผู้สอนนางสาวกัลยาณี อุทุมทอง

สอนคาบที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....ชั้นประถมศึกษาปีที่.....

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป.5/3 เขียนโซ่อาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่อาหารได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนโซ่อาหารในรูปแบบแผนภาพได้ (P)
3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล (A)

สาระการเรียนรู้

การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งแวดล้อม

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีวิต และการทำงานต่าง ๆ ซึ่งพลังงานนี้ สิ่งมีชีวิตจะได้จากการกินอาหาร โดยในแต่ละแหล่งที่อยู่สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันจะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในการกินอาหาร และมีการถ่ายทอดพลังงานต่อกันเป็นทอด ๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร

ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. กิจกรรมกลุ่ม
2. ใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ แผนผังความคิด โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagement) (5 นาที)

1. ครูทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะเรียนในวันนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูกระตุ้นความสนใจนักเรียน โดยการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดให้กับนักเรียน เกี่ยวกับการกินอาหารของสัตว์ เช่น

- กระต่ายกินอะไรเป็นอาหาร (แนวตอบ กินหญ้าหรือผักเป็นอาหาร เป็นต้น)
- ถั่ว หนู และแมว ใครกินใครเป็นอาหาร (แนวตอบ หนูกินถั่วเป็นอาหาร และแมว

กินหนูเป็นอาหาร)

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การที่สิ่งมีชีวิตหนึ่งกินสิ่งมีชีวิตหนึ่งเป็นอาหาร โดยมีการกินกันต่อเป็นทอด ๆ นี้เรียกว่า โซ่ออาหาร

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) (25 นาที)

1. นักเรียนศึกษาเนื้อหาเรื่องห่วงโซ่ออาหารจากหนังสือเรียน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า ในโซ่ออาหาร ประชากรของสิ่งมีชีวิตหนึ่งจะขึ้นอยู่กับสิ่งมีชีวิตอื่นที่ใช้เป็นอาหาร ดังนั้นถ้าประชากรของสิ่งมีชีวิตบางชนิดลดลงจะส่งผลต่อโซ่ออาหารนั้นด้วย จากนั้นถามนักเรียนแล้วให้นักเรียนช่วยกันอธิบายคำตอบ ดังนี้

- การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นจากอะไร (แนวคำตอบ: เกิดขึ้นจากการกินกันของสิ่งมีชีวิต ในรูปแบบของโซ่ออาหาร)

- องค์ประกอบของโซ่ออาหารมีอะไรบ้าง (แนวคำตอบ: องค์ประกอบของห่วงโซ่ออาหาร คือ ผู้ผลิต และผู้บริโภค)

2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3-4 คน โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตตามขั้นตอนดังนี้

- สืบค้นข้อมูลและเลือกแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตที่ต้องการสำรวจ 1 บริเวณ
- ร่วมกันสังเกตสิ่งมีชีวิต นับจำนวนสิ่งมีชีวิตที่พบ และสังเกตการณ์ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

- นำเสนอ อภิปราย และสรุปผล

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลจากการทำกิจกรรมที่ 2.5 ในรูปแบบแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม ครูคอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบ ๆ และเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) (15 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายกิจกรรมที่ 2.5 จากนั้นครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนเพื่อออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตัวเองหน้าชั้นเรียน โดยครูสุ่มจับสลากเลือกนักเรียนทีละกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) (10 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่อาหาร จากหนังสือเรียน หน้า 38-40 แล้วครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่มให้สรุปเนื้อหาที่ศึกษาให้เพื่อนในห้องฟัง

2. ครูสุ่มนักเรียน 2-3 คนออกมายกตัวอย่างโซ่อาหารที่พบในบริเวณบ้านของนักเรียนให้เพื่อนในห้องฟัง

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) (5 นาที)

1. ครูประเมินผลงานของนักเรียนจากการทำใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต
3. อินเทอร์เน็ต
4. PowerPoint

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. ด้านความรู้ (K)	ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	ใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)	ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต	ใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป

		สิ่งมีชีวิต	
3. ด้านจิต วิทยาศาสตร์ (A)	สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	แบบประเมินจิต วิทยาศาสตร์	ได้ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ผลการแก้ไขปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวกัญญาณี อุทุมทอง)

วันที่.....เดือน.....ปี.....

พูน ปณ จิตดี

เกณฑ์การให้คะแนนจิตวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. ความอยากรู้อยากเห็น	มีความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถาม หรือ มีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้	มีความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถาม หรือ มีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้บ้าง	ไม่มีความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถาม หรือ มีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้
2. ความเพียรพยายาม	มีความตั้งใจศึกษา ค้นคว้าความรู้ และ ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ให้เสร็จสมบูรณ์	มีความตั้งใจศึกษา ค้นคว้าความรู้ และ ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ให้เสร็จสมบูรณ์บ้าง	ไม่มีความตั้งใจศึกษา ค้นคว้าความรู้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์
3. ความมีเหตุผล	สามารถยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และ ยอมรับการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	สามารถยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และ ยอมรับการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล น้อย	ไม่สามารถยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และ ยอมรับการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

คะแนน	ระดับคุณภาพ
7-9	ดีมาก
5-6	ดี
3-4	พอใช้
0-2	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 2.5 เรื่อง ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

สมาชิก

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต

1. โโซ่อาหาร คือ.....

.....

2. ผู้ผลิต คือ

.....

3. ผู้บริโภค คือ

.....

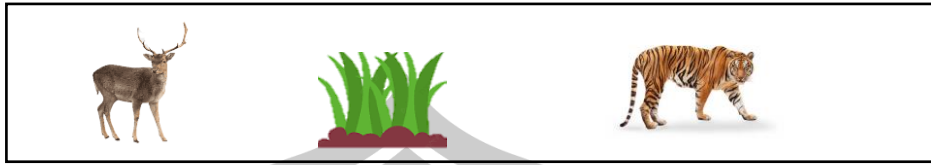
4. จากภาพจงตอบคำถามต่อไปนี้



เขียนโซ่อาหารได้ ดังนี้

ผู้ผลิต คือ

ผู้บริโภค คือ



กวาง

หญ้า

เสือ

เขียนโซ่อาหารได้ ดังนี้

ผู้ผลิต คือ

ผู้บริโภค คือ



งู

หนู

ข้าว

เหยี่ยว

เขียนโซ่อาหารได้ ดังนี้

ผู้ผลิต คือ

ผู้บริโภค คือ



ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสำรวจบริเวณใดบริเวณหนึ่งในโรงเรียน โดยศึกษาว่ามีสภาพเป็นอย่างไรมีสิ่งใด
อยู่บ้าง

ตาราง บันทึกผลการสำรวจ

บริเวณที่สำรวจ	สิ่งมีชีวิตที่พบ		
	ชนิด	ปริมาณ	ตำแหน่งที่พบ

สรุปผลการทดลอง

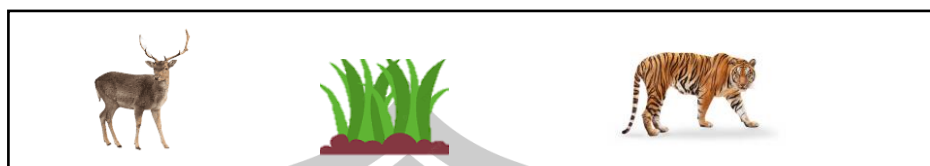
.....

.....



ตอนที่ 3 ให้นักเรียนสรุปข้อมูลจากการศึกษาข้อมูล เรื่องการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม





กวาง

หญ้า

เสือ

เขียนโซ่อาหารได้ ดังนี้ **หญ้า** → **กวาง** → **เสือ**

ผู้ผลิต คือ **หญ้า**

ผู้บริโภค คือ **กวาง เสือ**



งู

หนู

ข้าว

เหยี่ยว

เขียนโซ่อาหารได้ ดังนี้ **ข้าว** → **หนู** → **งู** → **เหยี่ยว**

ผู้ผลิต คือ **ข้าว**

ผู้บริโภค คือ **หนู งู เหยี่ยว**

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสำรวจบริเวณใดบริเวณหนึ่งในโรงเรียน โดยศึกษาว่ามีสภาพเป็นอย่างไรมีสิ่งใดอยู่บ้าง

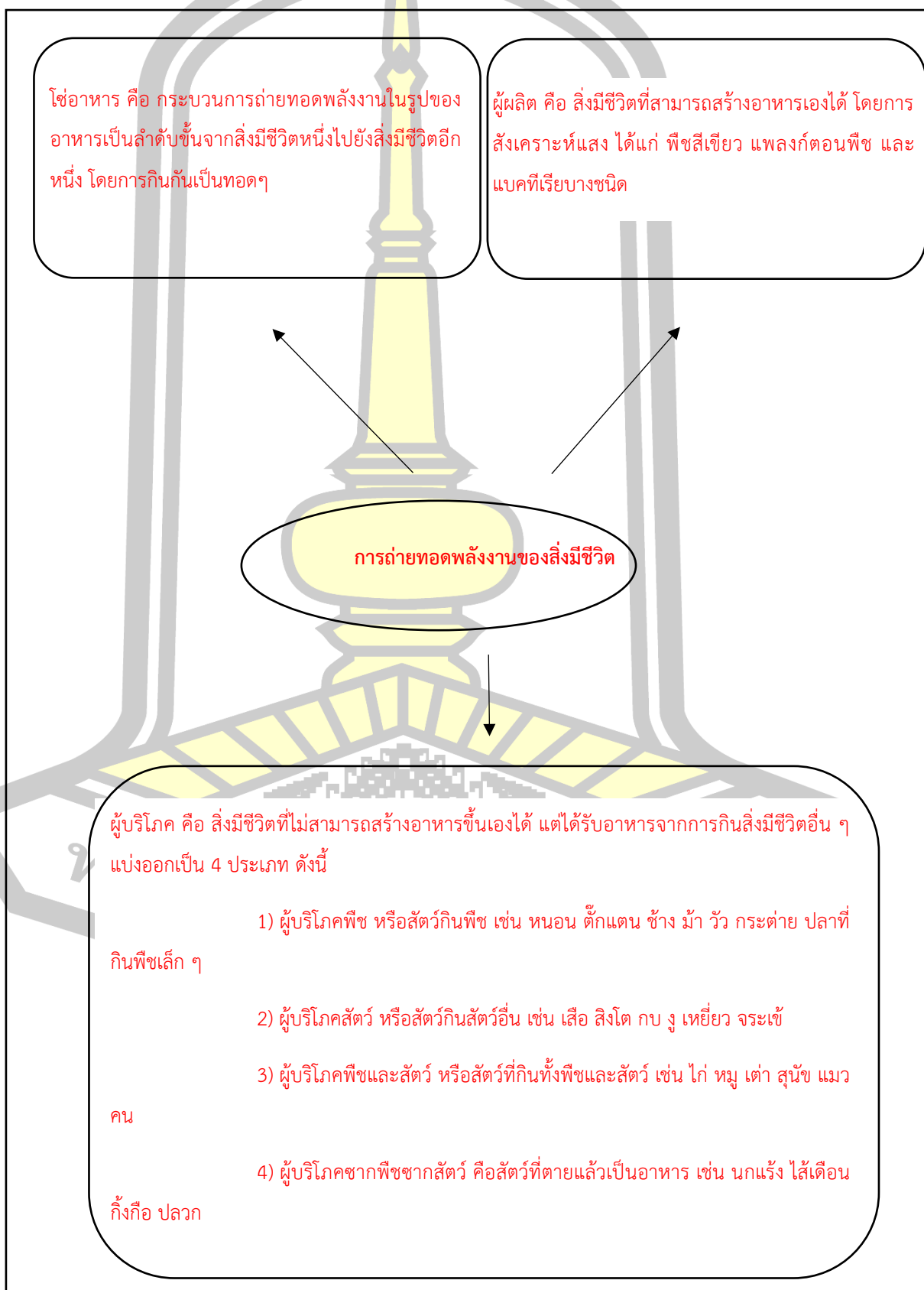
ตาราง บันทึกผลการสำรวจ

บริเวณที่สำรวจ	สิ่งมีชีวิตที่พบ		
	ชนิด	ปริมาณ	ตำแหน่งที่พบ
สระน้ำ	กบ	3 ตัว	บนใบบัว
สระน้ำ	ปลา	8 ตัว	ในน้ำ
สนามหญ้า	มด	20 ตัว	พื้นดิน
ข้างสนามหญ้า	นก	2 ตัว	ต้นมะม่วง
ข้างอาคารเรียน	กระรอก	2 ตัว	ต้นมะม่วง

สรุปผลการทดลอง บริเวณสระน้ำพบ ปลา และกบ บริเวณสนามหญ้าพบ มด และนก และบริเวณข้างสนามหญ้าพบ นก และกระรอก ตามแหล่งที่อยู่ที่สำรวจทั้งหมดจะพบว่าสาเหตุที่พบสัตว์เหล่านี้

เนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีแหล่งอาหารสำหรับดำรงชีวิตเพียงพอ และสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการอยู่อาศัย

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนสรุปข้อมูลจากการศึกษาข้อมูล เรื่องการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม



แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมข้อความ ระบุตัวเลข หรือเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตรงตามความจริง

1. ชื่อ..... นามสกุล..... ห้อง...../..... เลขที่.....

โรงเรียน.....

2. เพศ ชาย หญิง

3. อายุ.....ปี

ตอนที่ 2 แบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่านักเรียนเห็นด้วยหรือตรงกับการปฏิบัติในระดับใด

เมื่อพิจารณาแล้วให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ

โดยจำแนกระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายถึง ข้อความนั้นนักเรียนเห็นด้วยหรือตรงกับการปฏิบัติมากที่สุด

เห็นด้วย หมายถึง ข้อความนั้นนักเรียนเห็นด้วยหรือตรงกับการปฏิบัติมาก

ไม่แน่ใจ หมายถึง ข้อความนั้นนักเรียนเห็นด้วยหรือตรงกับการปฏิบัติปานกลาง

ไม่เห็นด้วย หมายถึง ข้อความนั้นนักเรียนเห็นด้วยหรือตรงกับการปฏิบัติน้อย

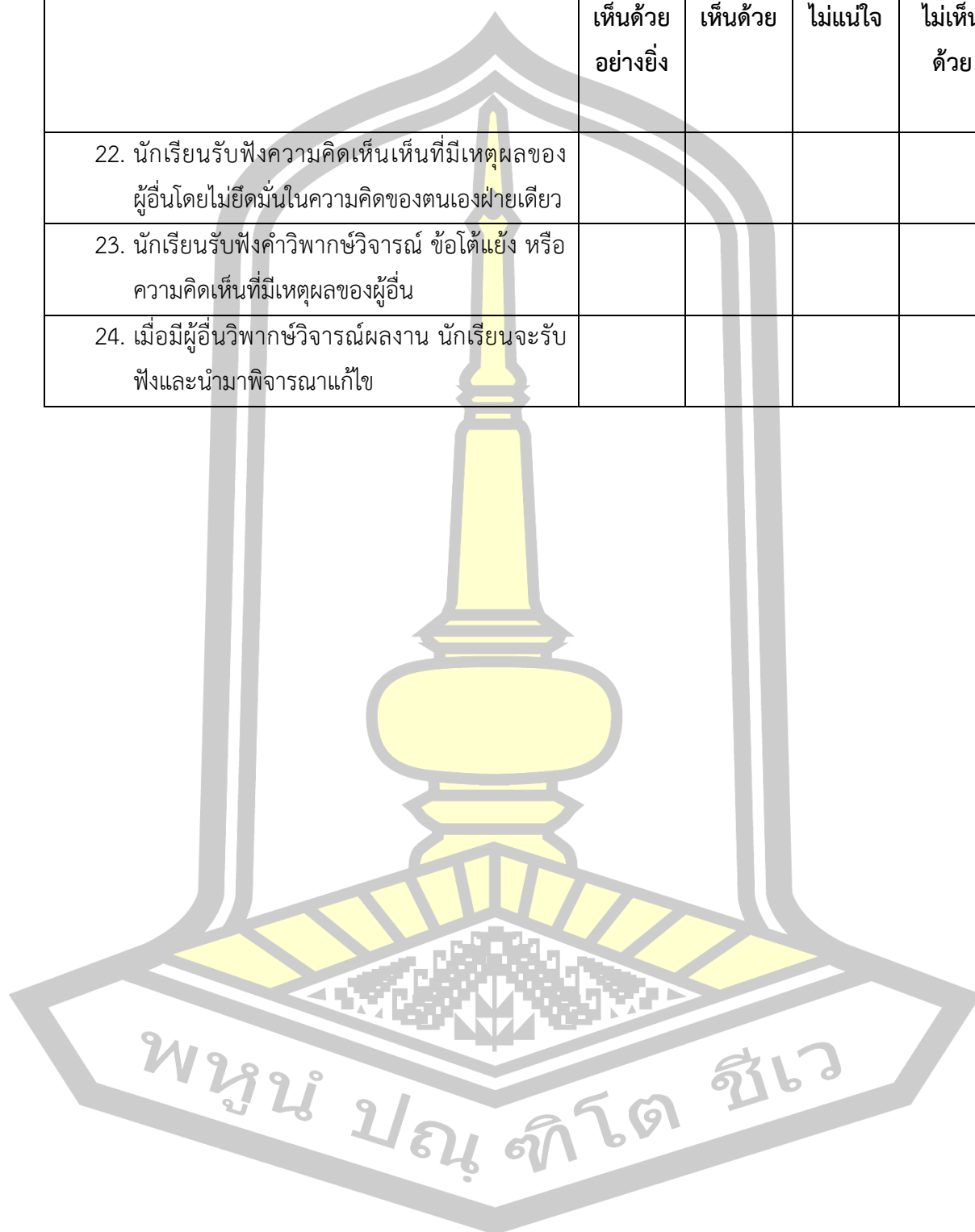
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายถึง ข้อความนั้นนักเรียนเห็นด้วยหรือตรงกับการปฏิบัติน้อยที่สุด

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ความอยากรู้อยากเห็น					
1. นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ					
2. นักเรียนจะสืบเสาะหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ					
3. นักเรียนจะตั้งคำถามและค้นหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองสนใจ					
4. เมื่อนักเรียนมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองอยากรู้ นักเรียนจะตั้งคำถามและแสวงหาข้อมูล					
ความเพียรพยายาม					
5. นักเรียนมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้และทำงานตามที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ					
6. นักเรียนมีความอดทนถ้าการดำเนินการแก้ปัญหา ยุ่งยากและใช้เวลามาก					
7. นักเรียนไม่ย่อท้อในการทำงาน เมื่อเจออุปสรรคหรือล้มเหลว					
8. นักเรียนจะไม่ยอมละความพยายามที่จะค้นคว้าหาข้อมูลในเรื่องที่สนใจเพื่อค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง					
ความมีเหตุผล					
9. นักเรียนอธิบายสิ่งต่าง ๆ หรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล					
10. นักเรียนเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่นเสมอ					
11. นักเรียนยอมรับความคิดใหม่เมื่อมีหลักฐานหรือ					

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ					
12. นักเรียนอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล					
ความซื่อสัตย์					
13. นักเรียนบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง					
14. นักเรียนบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองเข้าไปเกี่ยวข้อง					
15. นักเรียนเสนอข้อมูลจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น					
16. นักเรียนเห็นคุณค่าของการนำเสนอข้อมูลตามความจริง					
ความมีระเบียบและรอบคอบ					
17. นักเรียนทำงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อยก่อนตัดสินใจนำเสนอผลงาน					
18. เมื่อนักเรียนทำงานเสร็จ นักเรียนจะไตร่ตรองผลงานก่อนส่งทุกครั้ง					
19. นักเรียนมีความรอบคอบในการทำงานทุกครั้ง					
20. นักเรียนตรวจสอบความเรียบร้อยของงานก่อนส่งทุกครั้ง					
ความใจกว้าง					
21. นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
22. นักเรียนรับฟังความคิดเห็นเห็นที่มีเหตุผลของ ผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว					
23. นักเรียนรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือ ความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น					
24. เมื่อมีผู้อื่นวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน นักเรียนจะรับ ฟังและนำมาพิจารณาแก้ไข					



แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว15101

โรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1

คำชี้แจง : 1. ข้อสอบมี 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

2. ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ทับตัวอักษร ก ข ค ง ที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

- | | |
|--|---|
| <p>1. ต้นกระบองเพชรปรับตัวให้เข้ากับแหล่งที่อยู่อย่างไร</p> <p>ก. ลดรูปใบเป็นหนาม</p> <p>ข. ปากใบอยู่บริเวณหลังใบ</p> <p>ค. ลำต้นต้นมีนวมหุ้มคล้ายฟองน้ำ</p> <p>ง. ลำต้นกลวง มีช่องว่างอากาศมาก</p> <p>2. เพราะเหตุใดกระบองเพชรจึงปรับเปลี่ยนโครงสร้างให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตอยู่ในทะเลทราย</p> <p>ก. เพื่อป้องกันศัตรู</p> <p>ข. เพื่อสะสมอาหาร</p> <p>ค. เพื่อลดการคายน้ำ</p> <p>ง. เพื่อป้องกันความร้อน</p> <p>3. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของสัตว์ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เสือโคร่งมีลายตามลำตัวสลับกัน เพื่อใช้ข่มขู่ศัตรู</p> <p>ข. อุฐมีหนอกหนา เพื่อเก็บสะสมน้ำไว้ใช้ในทะเลทราย</p> <p>ค. ตั๊กแตนใบไม้มีรูปร่างคล้ายใบไม้ที่อาศัยอยู่ เพื่อพรางตัว</p> <p>ง. หมิ่ข้าวโลกมีขนยาวและหนา เพื่อระบายความร้อนให้แก่ร่างกาย</p> | <p>4. ความสัมพันธ์ระหว่าง ลิงกับต้นไม้ เป็นความสัมพันธ์กันแบบใด</p> <p>ก. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย</p> <p>ข. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร</p> <p>ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งหลบภัย</p> <p>ง. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน</p> <p>5. ปลาการ์ตูนซ่อนตัวในดอกไม้ทะเล เป็นความสัมพันธ์กันแบบใด</p> <p>ก. เป็นแหล่งอาหาร</p> <p>ข. เป็นแหล่งหลบภัย</p> <p>ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย</p> <p>ง. เป็นแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน</p> <p>6. ข้อใดคือความสัมพันธ์ของเต่าทะเลกับน้ำ</p> <p>ก. ที่วางไข่</p> <p>ข. ที่อยู่อาศัย</p> <p>ค. อากาศหายใจ</p> <p>ง. สังเคราะห์แสง</p> <p>7. ข้อใดกล่าวผิด</p> <p>ก. ปลาอาศัยอยู่ในน้ำ</p> <p>ข. คนอาศัยอยู่ในบ้าน</p> <p>ค. ต้นมะขามใช้น้ำเป็นแหล่งที่อยู่</p> <p>ง. เหยี่ยวใช้อากาศในการบินและหายใจ</p> |
|--|---|

8. เพราะเหตุใด พืชจัดเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ

- ก. พืชสามารถสร้างอาหารเองได้
- ข. พืชเป็นแหล่งพลังงานของระบบนิเวศ
- ค. พืชเป็นแหล่งอาหารของคนและสัตว์ต่าง ๆ
- ง. พืชมีหลายชนิดและมีปริมาณมากในสิ่งแวดล้อม

9. ถ้าสิ่งมีชีวิต C ตายหมด จะเกิดเหตุการณ์ใดต่อไปนี้

A → B → C → D

- ก. สิ่งมีชีวิต A มีจำนวนเพิ่มขึ้น
- ข. สิ่งมีชีวิต D มีจำนวนลดลง
- ค. สิ่งมีชีวิต B มีจำนวนลดลง
- ง. สิ่งมีชีวิต B มีจำนวนเท่าเดิม

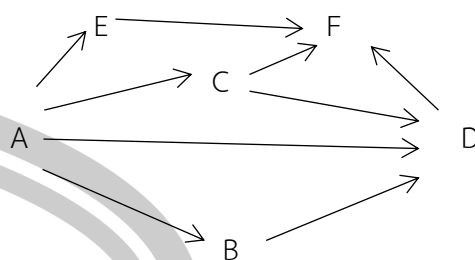
10. ข้อใดเขียนโซ่อาหารได้ถูกต้อง

- ก. เหี้ยว → งู → กระจ่าย → หญ้า
- ข. หญ้า → งู → กระจ่าย → เหี้ยว
- ค. หญ้า → กระจ่าย → งู → เหี้ยว
- ง. กระจ่าย → งู → เหี้ยว → หญ้า

11. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับสายใยอาหาร

- ก. สายใยอาหารยิ่งซับซ้อน แสดงถึงความสมดุลและความสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อม
- ข. เพราะผู้ผลิตชนิดหนึ่งเป็นอาหารของผู้บริโภคได้หลายชนิด และผู้บริโภคสามารถกินอาหารได้หลายชนิด
- ค. สายใยอาหารประกอบด้วย ผู้ผลิตชนิดเดียว
- ง. ถูกทุกข้อ

12. จากสายใยอาหารต่อไปนี้ สิ่งมีชีวิตชนิดใดคือผู้ผลิต



- ก. C
- ข. D
- ค. E
- ง. A

13. จากข้อ 12. สิ่งมีชีวิตในข้อใด เป็นผู้บริโภคอันดับที่ 2 ทั้งหมด

- ก. B D
- ข. D F
- ค. D E F
- ง. B C D

14. ข้อใดเป็นวิธีการแก้ไขปัญหากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่เหมาะสมที่สุด

- ก. รวมกลุ่มกันติดตามข่าวเกี่ยวกับไฟป่า
- ข. แยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้งลงสู่คลอง
- ค. สร้างจิตสำนึกให้กับประชาชนทุกคน
- ง. ตัดไม้เฉพาะในเขตอุทยาน

15. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎของเมนเดล

- ก. ลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏออกมา ถูกควบคุมโดยโครโมโซม
- ข. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะไม่เป็นอิสระต่อกัน
- ค. ถ้ารุ่นพ่อแม่เป็นพันธุ์แท้ ลักษณะที่ปรากฏออกมาในรุ่นลูก เรียกว่า ลักษณะด้อย
- ง. สัดส่วนของลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยเป็น 3 : 1 เสมอ

อ่านข้อมูล แล้วตอบคำถามข้อ 16.

สมาชิกในครอบครัว	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม			
	สีผม	เส้นผม	ลักยิ้ม	สีดวงตา
พ่อ	น้ำตาล	หยักศก	ไม่มี	ดำ
แม่	น้ำตาล	ตรง	มี	น้ำตาล
ลูกชาย	น้ำตาล	ตรง	มี	น้ำตาล
ลูกสาว	น้ำตาล	ตรง	ไม่มี	ดำ

16. ลักษณะใดที่ลูกทั้งสองคนได้รับจากแม่เท่านั้น

- ก. สีผม
- ข. เส้นผม
- ค. ลักยิ้ม
- ง. สีดวงตา

17. ลักษณะในข้อใดที่ไม่สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกของสัตว์ได้

- ก. ไบฮู สีของขน สีตา
- ข. สีของขน ลวดลาย
- ค. ไบฮู ความวิ่งเร็ว
- ง. รูปร่าง สีของดวงตา

18. รุ่นพ่อแม่ : สุนัขสีส้ม (เด่น) + สุนัขสีขาว (ด้อย)

รุ่นลูก :

รุ่นหลาน :

รุ่นลูกจะมีลักษณะเป็นสีใด

- ก. สีส้ม 1 สีขาว 3
- ข. สีส้ม 2 สีขาว 2
- ค. สีขาวทั้งหมด
- ง. สีส้มทั้งหมด

19. การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมต่าง ๆ ของพืช จาก

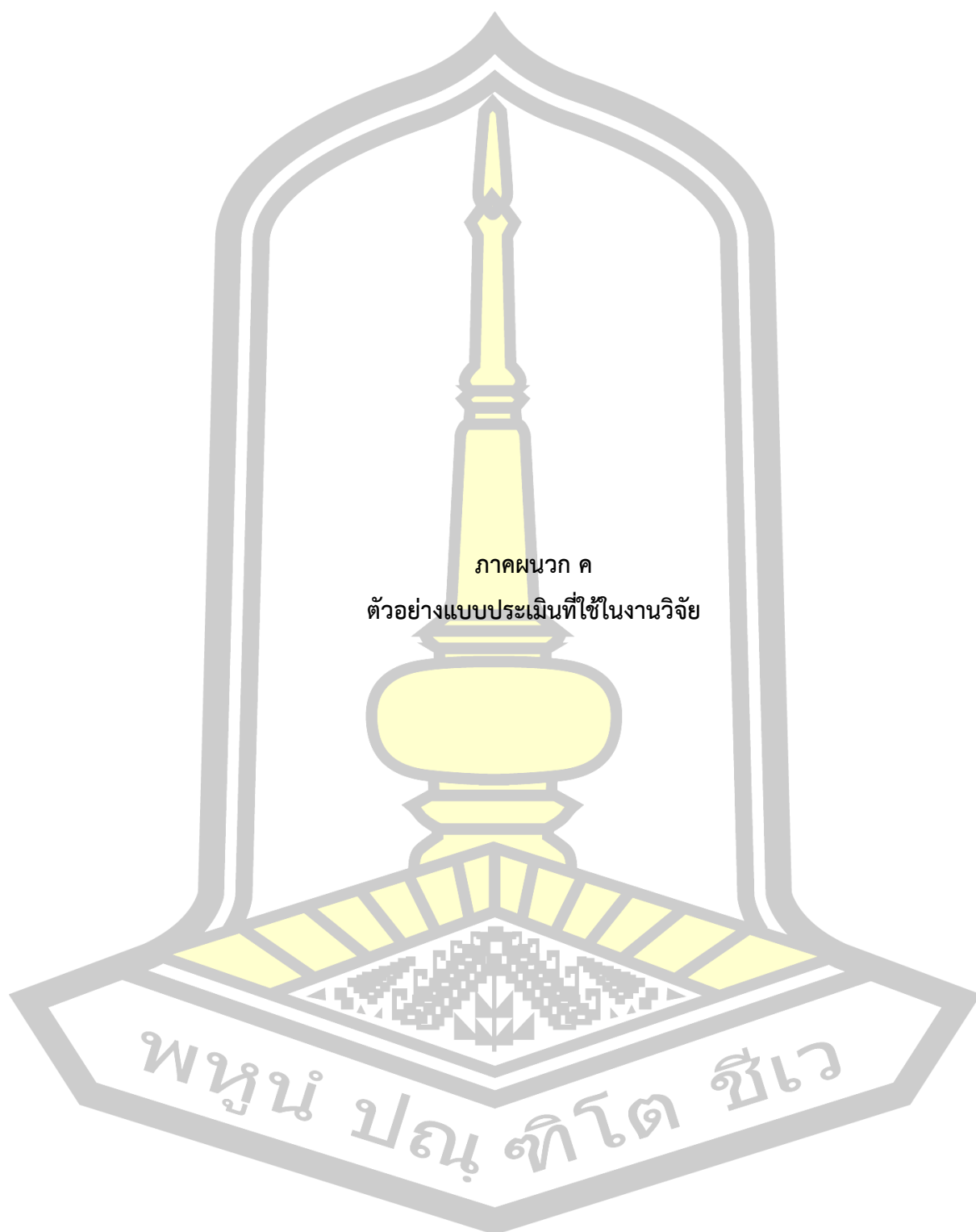
รุ่นพ่อแม่ไปรุ่นลูก เรียกว่าอะไร

- ก. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- ข. การถ่ายทอดพันธุแท้
- ค. การถ่ายทอดพันทาง
- ง. การสืบพันธุ์

20. ลักษณะด้อยจะปรากฏให้เห็นในรุ่นใด

- ก. รุ่นพี่
- ข. รุ่นลูก
- ค. รุ่นพ่อแม่
- ง. รุ่นหลาน





แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน และแสดงความคิดเห็นลงในส่วนที่เป็นข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมต่อไป

ระดับความคิดเห็นมี 5 ระดับ ดังนี้

- | | |
|---|-------------------------------|
| 5 | หมายถึง ความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง ความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง ความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง ความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง ความเหมาะสมน้อยที่สุด |



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ด้านสาระสำคัญ 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร 1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 1.3 มีความเข้าใจง่าย
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 2.2 ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย 2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน
3. ด้านสาระการเรียนรู้ 3.1 เหมาะสมกับเวลา 3.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ 3.3 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน 3.4 ความถูกต้องตามหลักสูตร
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4.1 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร 4.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน
5. ด้านสื่อการเรียนรู้ 5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม 5.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ 5.3 มีความน่าสนใจ

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ซึ่งมีเกณฑ์การให้น้ำหนัก ดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์เฉพาะ

จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะ หรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึนึกคิดนั้น ๆ โดยผ่านการทำกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งบุคคลพร้อมที่จะ มีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ควรเป็นผู้มีคุณลักษณะ 6 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

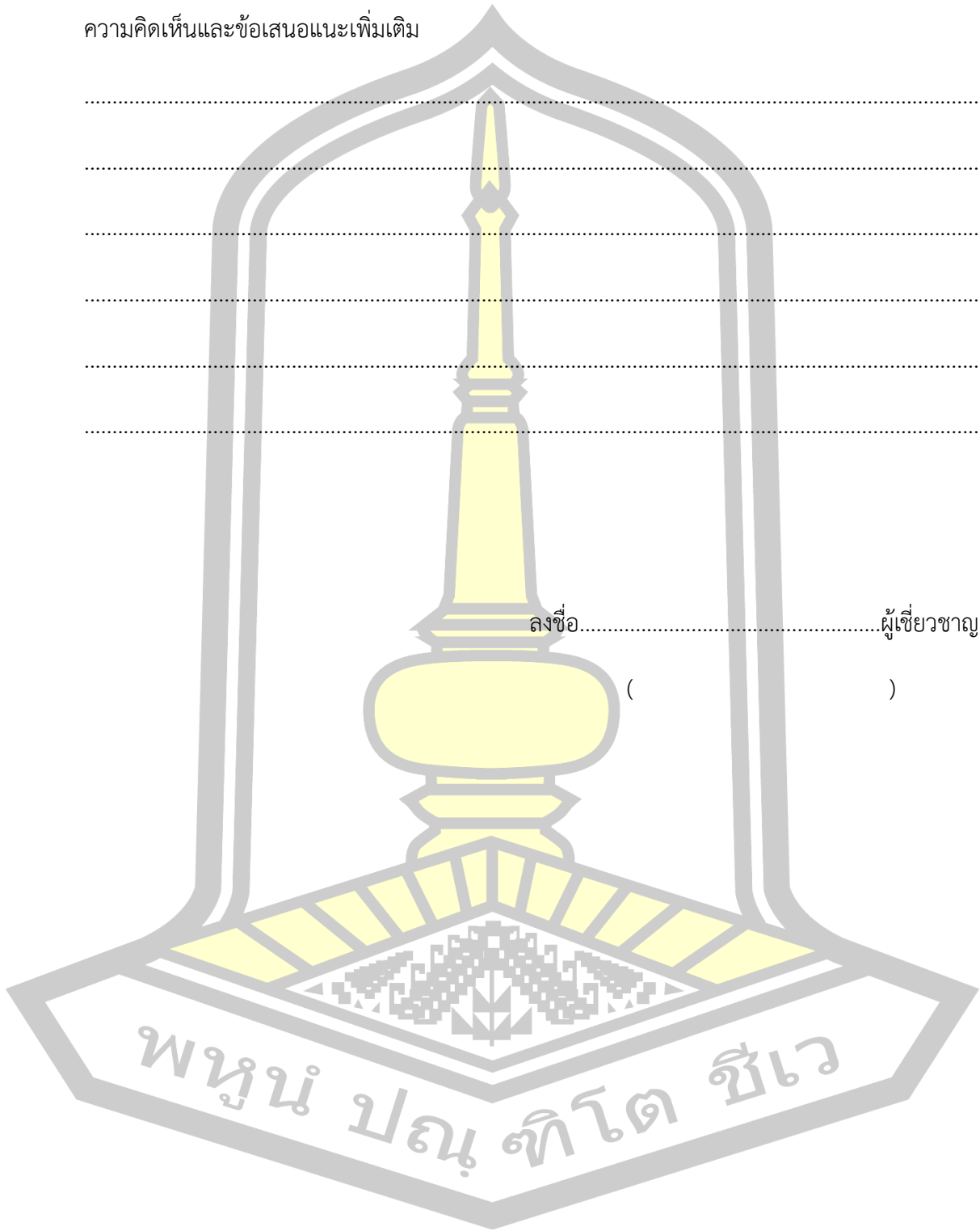


นิยาม	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจ ซึ่งมีความอยากรู้อยากเห็นโดยการถามคำถาม หรือมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ	1. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและเรื่องต่าง ๆ				
	2. นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ				
	3. นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นโดยการถามคำถามหรือสิ่งที่ตนเองสนใจ				
	4. นักเรียนจะสืบเสาะหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตนเองสนใจ				
	5. นักเรียนจะตั้งคำถามและค้นหาคำตอบในสิ่งที่ตนเองสนใจ				
	6. เมื่อนักเรียนมีความสงสัยในสิ่งที่ตนเองอยากรู้ นักเรียนจะตั้งคำถามและแสวงหาข้อมูล				
ความเพียรพยายาม หมายถึง การไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นคว้าหรือแสวงหาความรู้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ หรือดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุด หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ	7. นักเรียนมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้และทำงานตามที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ				
	8. นักเรียนมีความอดทนถ้าการดำเนินการแก้ปัญหายุ่งยากและใช้เวลานาน				
	9. เมื่อนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน นักเรียนจะพยายามต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ				
	10. นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์				
	11. นักเรียนไม่ย่อท้อในการทำงาน เมื่อเจออุปสรรคหรือล้มเหลว				
	12. นักเรียนจะไม่ยอมละความพยายามที่จะค้นคว้าหาข้อมูลในเรื่องที่สนใจ เพื่อค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง				

นิยาม	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ความมีเหตุผล หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น	13. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มที่ต่างจากความคิดเห็นของตนเอง				
	14. นักเรียนอธิบายสิ่งต่าง ๆ หรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล				
	15. นักเรียนเต็มใจที่จะเปลี่ยนความคิดเห็น ถ้ามีเหตุผลใหม่ ๆ ที่สมเหตุสมผลมากกว่า				
	16. นักเรียนเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่นเสมอ				
	17. นักเรียนยอมรับความคิดเห็นใหม่เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ				
	18. นักเรียนอธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล				
	ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริงการสังเกต และบันทึกผล ด้วยความละเอียด ถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง	19. นักเรียนนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง			
20. นักเรียนบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง					
21. นักเรียนบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองเข้าไปเกี่ยวข้อง					
22. นักเรียนเสนอข้อมูลจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น					
23. นักเรียนเห็นคุณค่าของการนำเสนอข้อมูลตามความจริง					
24. ผู้อื่นสามารถตรวจสอบข้อมูลของนักเรียนในภายหลังได้					

นิยาม	รายการประเมิน	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ความมีระเบียบและรอบคอบ หมายถึง เป็นผู้เห็นคุณค่าของควมมีระเบียบ รอบคอบ และยอมรับ มีการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อยก่อนตัดสินใจ	25. นักเรียนวางแผนการทำงานอย่างละเอียดและรอบคอบอยู่เสมอ				
	26. นักเรียนทำงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อยก่อนตัดสินใจนำเสนอผลงาน				
	27. เมื่อนักเรียนทำงานเสร็จ นักเรียนจะไตร่ตรองผลงานก่อนส่งทุกครั้ง				
	28. นักเรียนมีความรอบคอบในการทำงานทุกครั้ง				
	29. นักเรียนตรวจสอบความเรียบร้อยของงานก่อนส่งทุกครั้ง				
	30. นักเรียนจะวางแผนและจัดระบบการทำงานทุกครั้งก่อนเริ่มทำงาน				
ความใจกว้าง หมายถึง มีความใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมพิจารณาความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	31. นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น				
	32. นักเรียนรับฟังความคิดเห็นเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว				
	33. นักเรียนจะไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับการเปลี่ยนแปลง				
	34. นักเรียนรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น				
	35. นักเรียนยอมรับความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม				
	36. เมื่อมีผู้อื่นวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน นักเรียนจะรับฟังและนำมาพิจารณาแก้ไข				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การให้น้ำหนัก ดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
แผนที่ 1 แหล่งที่อยู่ ของ สิ่งมีชีวิต	นักเรียน สามารถ อธิบาย แหล่งที่อยู่ ของ สิ่งมีชีวิตที่ อยู่รอบตัว ได้	1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับ แหล่งที่อยู่ของ สิ่งมีชีวิต ก. กวาง อาศัยอยู่ในป่าไม้ ข. ไส้เดือนดิน อาศัยอยู่ในดิน ค. สุนัข อาศัยอยู่ในแม่น้ำ ง. ปลา อาศัยอยู่ในแม่น้ำ 2. ต้นกระบองเพชรปรับตัวให้เข้ากับแหล่งที่อยู่ อย่างไร ก. ลดรูปใบเป็นหนาม ข. ปากใบอยู่บริเวณหลังใบ ค. ลำต้นมีขนนุ่มหุ้มคล้ายฟองน้ำ ง. ลำต้นกลวง มีช่องว่างอากาศมาก 3. ลักษณะใดของหมีขาวเป็นการปรับตัวให้เข้า กับแหล่งที่อยู่ ก. มี 4 ขา ข. ขนสีขาว ค. ขนาดตัวใหญ่ ง. อ้วนเท่าหนา				

<p>แผนที่ 2</p> <p>การปรับตัว ของ สิ่งมีชีวิตใน แหล่งที่อยู่</p>	<p>นักเรียน สามารถ อธิบาย เกี่ยวกับ โครงสร้าง หรือ ลักษณะของ สิ่งมีชีวิตที่ เหมาะสม ต่อการ ดำรงชีวิตใน แหล่งที่อยู่ ได้</p>	<p>4. เพราะเหตุใดกระบองเพชรจึงปรับเปลี่ยน โครงสร้างให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตอยู่ใน ทะเลทราย</p> <p>ก. เพื่อป้องกันศัตรู ข. เพื่อสะสมอาหาร ค. เพื่อลดการคายน้ำ ง. เพื่อป้องกันความร้อน</p> <p>5. ข้อใดกล่าวเกี่ยวกับการปรับตัวให้เหมาะสม กับสภาพแวดล้อมของสัตว์ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เสือโคร่งมีลายตามลำตัวสลับกัน เพื่อใช้ข่มขู่ ศัตรู ข. อุฐมีหนอกหนา เพื่อเก็บสะสมน้ำไว้ใน ทะเลทราย ค. ตี๊กแตนใบไม้มีรูปร่างคล้ายใบไม้ที่อาศัยอยู่ เพื่อพรางตัว ง. หมี่ข้าวโลกมีขนยาวและหนา เพื่อระบายความ ร้อนให้แก่ร่างกาย</p> <p>6. สิ่งมีชีวิตชนิดใดปรับโครงสร้างและลักษณะ เพื่อการพรางตัว</p> <p>ก. ผีเสื้อกะทกรกธรรมดา ข. กิ้งก่าคาเมเลียน ค. หมี่ข้าวโลก ง. ปลาทอง</p>				
<p>แผนที่ 3</p> <p>ความสัมพันธ์ ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิตใน สิ่งแวดล้อม</p>	<p>นักเรียน สามารถ อธิบาย ความสัมพันธ์ ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิตใน แหล่งที่อยู่</p>	<p>7. ความสัมพันธ์ระหว่าง ลิงกับต้นไม้ เป็น ความสัมพันธ์กันแบบใด</p> <p>ก. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ข. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่ง หลบภัย ง. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร แหล่งเลี้ยง ดูลูกอ่อน</p>				

	เดียวกันได้	<p>8. ปลาการ์ตูนซ่อนตัวในดอกไม้ทะเล เป็นความสัมพันธ์กันแบบใด</p> <p>ก. เป็นแหล่งอาหาร</p> <p>ข. เป็นแหล่งหลบภัย</p> <p>ค. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย</p> <p>ง. เป็นแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน</p> <p>9. ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต</p> <p>ก. ไก่กับหนอน</p> <p>ข. ค้างคาวกับถั่ว</p> <p>ค. เม่นกับซากเศษไม้</p> <p>ง. กล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่</p>				
แผนที่ 4	นักเรียน สามารถ อธิบาย ความสัมพันธ์ ของ สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งไม่มีชีวิต ใน สิ่งแวดล้อม	<p>10. ข้อใดคือความสัมพันธ์ของเต่าทะเลกับน้ำ</p> <p>ก. ที่วางไข่</p> <p>ข. ที่อยู่อาศัย</p> <p>ค. อากาศหายใจ</p> <p>ง. สังเคราะห์แสง</p> <p>11. ข้อใดกล่าวผิด</p> <p>ก. ปลาอาศัยอยู่ในน้ำ</p> <p>ข. คนอาศัยอยู่ในบ้าน</p> <p>ค. ต้นมะขามใช้น้ำเป็นแหล่งที่อยู่</p> <p>ง. เหยี่ยวใช้อากาศในการบินและหายใจ</p> <p>12. ข้อใดไม่ใช่ความสัมพันธ์ของปลากับแหล่งน้ำ</p> <p>ก. แหล่งสืบพันธุ์</p> <p>ข. แหล่งหลบภัย</p> <p>ค. แหล่งที่อยู่อาศัย</p> <p>ง. ใช้ในการสังเคราะห์แสง</p>				

<p>แผนที่ 5</p> <p>การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (1)</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหารได้</p> <p>2. นักเรียนเขียนโซ่อาหารในรูปแบบแผนภาพได้</p>	<p>13. ไส้เดือนดิน มีหน้าที่ใดในโซ่อาหาร</p> <p>ก. เป็นผู้ล่า</p> <p>ข. เป็นผู้ผลิต</p> <p>ค. เป็นผู้บริโภค</p> <p>ง. เป็นผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์</p> <p>14. เพราะเหตุใด พืชจึงเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ</p> <p>ก. พืชสามารถสร้างอาหารเองได้</p> <p>ข. พืชเป็นแหล่งพลังงานของระบบนิเวศ</p> <p>ค. พืชเป็นแหล่งอาหารของคนและสัตว์ต่าง ๆ</p> <p>ง. พืชมีหลายชนิดและมีปริมาณมากในสิ่งแวดล้อม</p> <p>15. ถ้าสิ่งมีชีวิต C ตายหมด จะมีเกิดเหตุการณ์ใดต่อไปนี้</p> <p>A → B → C → D</p> <p>ก. สิ่งมีชีวิต A มีจำนวนเพิ่มขึ้น</p> <p>ข. สิ่งมีชีวิต D มีจำนวนลดลง</p> <p>ค. สิ่งมีชีวิต B มีจำนวนลดลง</p> <p>ง. สิ่งมีชีวิต B มีจำนวนเท่าเดิม</p> <p>16. สิ่งมีชีวิตชนิดใด จัดเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายของโซ่อาหาร</p> <p>ก. แบคทีเรีย</p> <p>ข. สิงโต</p> <p>ค. กวาง</p> <p>ง. หญ้า</p> <p>17. ต้นข้าว → หนู → A → เหยี่ยว จากโซ่อาหาร สิ่งมีชีวิต A คือข้อใด</p> <p>ก. งู</p> <p>ข. กบ</p> <p>ค. หอย</p> <p>ง. แมลง</p>				
--	---	--	--	--	--	--

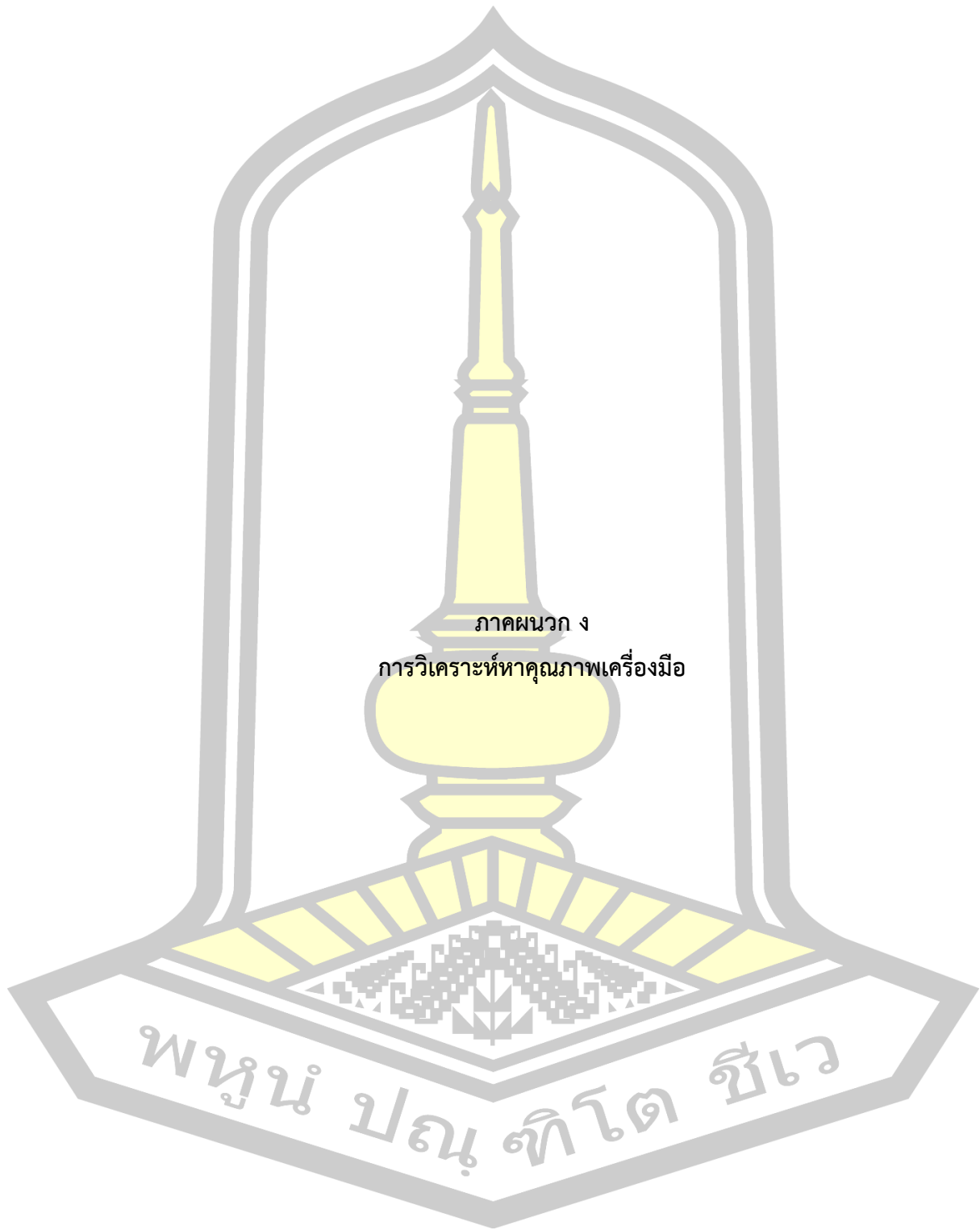
		<p>18. ข้อใดเขียนโซ่อาหารได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เหี้ยว → งู → กระจ่าย → หญ้า</p> <p>ข. หญ้า → งู → กระจ่าย → เหี้ยว</p> <p>ค. หญ้า → กระจ่าย → งู → เหี้ยว</p> <p>ง. กระจ่าย → งู → เหี้ยว → หญ้า</p>			
<p>แผนที่ 6</p> <p>การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต (2)</p>	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหารได้</p> <p>2. นักเรียนเขียนสายใยอาหารในรูปแบบแผนภาพได้</p>	<p>19. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับสายใยอาหาร</p> <p>ก. สายใยอาหารยิ่งซับซ้อน แสดงถึงความสมดุลและความสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อม</p> <p>ข. เพราะผู้ผลิตชนิดหนึ่งเป็นอาหารของผู้บริโภคได้หลายชนิด และผู้บริโภคสามารถกินอาหารได้หลายชนิด</p> <p>ค. สายใยอาหารประกอบด้วย ผู้ผลิตชนิดเดียว</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>20. จากสายใยอาหารต่อไปนี้ สิ่งมีชีวิตชนิดใดคือผู้ผลิต</p> <pre> graph TD A --> B A --> C A --> D B --> D C --> D E --> F F --> D D --> F </pre> <p>ก. C</p> <p>ข. D</p> <p>ค. E</p> <p>ง. A</p> <p>21. จากข้อ 20. สายใยอาหาร A คือสิ่งมีชีวิตใด</p> <p>ก. หญ้า</p> <p>ข. เหี้ยว</p> <p>ค. ตั๊กแตน</p> <p>ง. แบคทีเรีย</p> <p>22. จากข้อ 20. สิ่งมีชีวิตในข้อใด เป็นผู้บริโภค</p>			

		<p>อันดับที่ 2 ทั้งหมด</p> <p>ก. B D</p> <p>ข. D F</p> <p>ค. D E F</p> <p>ง. B C D</p> <p>23. กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยอะไรบ้าง</p> <p>ก. ผู้ผลิต</p> <p>ข. ผู้บริโภค</p> <p>ค. ผู้บริโภคซากพืชซากสัตว์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>				
<p>แผนที่ 7</p> <p>ความสำคัญ</p> <p>ของ</p> <p>สิ่งแวดล้อม</p>	<p>นักเรียน</p> <p>สามารถ</p> <p>อธิบายการ</p> <p>ดูแลรักษา</p> <p>สิ่งแวดล้อม</p> <p>ได้</p>	<p>24. ข้อใดเป็นวิธีการแก้ไขปัญหาคาร์บอนไดออกไซด์ที่เป็นวิธีการแก้ไขปัญหาคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมที่สุด</p> <p>ก. รวมกลุ่มกันติดตามข่าวเกี่ยวกับไฟป่า</p> <p>ข. แยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้งลงสู่คลอง</p> <p>ค. สร้างจิตสำนึกให้กับประชาชนทุกคน</p> <p>ง. ตัดไม้เฉพาะในเขตอุทยาน</p> <p>25. การกระทำในข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ</p> <p>ก. ทำการปลูกป่าทดแทนมากขึ้น</p> <p>ข. สร้างเขื่อนเพิ่มขึ้น เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง</p> <p>ค. หยุดทำไร่เลื่อนลอยแล้วหันมาปลูกพืชชนิดเดียวทุกปี</p> <p>ง. ใช้พื้นที่ทำการเกษตรมากขึ้น เพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้ชุมชน</p>				

<p>แผนที่ 8 ลักษณะทาง พันธุกรรม ของคน</p>	<p>นักเรียน สามารถ อธิบาย ลักษณะทาง พันธุกรรมที่ มีการ ถ่ายทอด จากพ่อแม่สู่ ลูกของ มนุษย์ได้</p>	<p>26. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับกฎของเมนเดล</p> <p>ก. ลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏออกมา ถูกควบคุมโดยโครโมโซม</p> <p>ข. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละ ลักษณะไม่เป็นอิสระต่อกัน</p> <p>ค. ถ้ารุ่นพ่อแม่เป็นพันธุ์แท้ ลักษณะที่ปรากฏ ออกมาในรุ่นลูก เรียกว่า ลักษณะด้อย</p> <p>ง. สัดส่วนของลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยเป็น 3 : 1 เสมอ</p> <p>อ่านข้อมูล แล้วตอบคำถามข้อ 27-28</p> <table border="1" data-bbox="624 846 1147 1525"> <thead> <tr> <th rowspan="2">สมาชิกใน ครอบครัว</th> <th colspan="4">การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม</th> </tr> <tr> <th>สี ผม</th> <th>เส้น ผม</th> <th>ลัก ยิ้ม</th> <th>สี ดวงตา</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>พ่อ</td> <td>น้ำ ตาล</td> <td>หยัก ศก</td> <td>ไม่มี</td> <td>ดำ</td> </tr> <tr> <td>แม่</td> <td>น้ำ ตาล</td> <td>ตรง</td> <td>มี</td> <td>น้ำ ตาล</td> </tr> <tr> <td>ลูกชาย</td> <td>น้ำ ตาล</td> <td>ตรง</td> <td>มี</td> <td>น้ำ ตาล</td> </tr> <tr> <td>ลูกสาว</td> <td>น้ำ ตาล</td> <td>ตรง</td> <td>ไม่มี</td> <td>ดำ</td> </tr> </tbody> </table> <p>27. ลักษณะใดที่ลูกทั้งสองคนได้รับจากแม่ เท่านั้น</p> <p>ก. สีผม</p> <p>ข. เส้นผม</p> <p>ค. ลักยิ้ม</p> <p>ง. สีดวงตา</p>	สมาชิกใน ครอบครัว	การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม				สี ผม	เส้น ผม	ลัก ยิ้ม	สี ดวงตา	พ่อ	น้ำ ตาล	หยัก ศก	ไม่มี	ดำ	แม่	น้ำ ตาล	ตรง	มี	น้ำ ตาล	ลูกชาย	น้ำ ตาล	ตรง	มี	น้ำ ตาล	ลูกสาว	น้ำ ตาล	ตรง	ไม่มี	ดำ				
สมาชิกใน ครอบครัว	การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม																																		
	สี ผม	เส้น ผม	ลัก ยิ้ม	สี ดวงตา																															
พ่อ	น้ำ ตาล	หยัก ศก	ไม่มี	ดำ																															
แม่	น้ำ ตาล	ตรง	มี	น้ำ ตาล																															
ลูกชาย	น้ำ ตาล	ตรง	มี	น้ำ ตาล																															
ลูกสาว	น้ำ ตาล	ตรง	ไม่มี	ดำ																															

		<p>28. ลูกทั้งสองคนมีลักษณะใดคล้ายกับพ่อ</p> <p>ก. สีผม</p> <p>ข. เส้นผม</p> <p>ค. ลักยิ้ม</p> <p>ง. สีดวงตา</p> <p>29. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะที่เกิดจากการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม</p> <p>ก. ผมมีสีดำ</p> <p>ข. มีลักยิ้ม</p> <p>ค. มีติ่งหู</p> <p>ง. นิสัย</p>				
<p>แผนที่ 9</p> <p>การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์</p>	<p>นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของสัตว์ได้</p>	<p>30. ลักษณะในข้อใดที่ไม่สามารถถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกของสัตว์ได้</p> <p>ก. ไบหู สีของขน สีตา</p> <p>ข. สีของขน ลวดลาย</p> <p>ค. ไบหู ความวิ่งเร็ว</p> <p>ง. รูปร่าง สีของดวงตา</p> <p>31. นาย ก. ผสมพันธุ์แมวสีขาวยักษ์แท้กับแมวสีดำพันธุ์แท้ โดยทั้งสีขาวและสีดำเป็นสีเด่นทั้งคู่ ตามกฎของเมนเดล ลูกแมวจะมีสีอย่างไร</p> <p>ก. สีเทาทั้งหมด</p> <p>ข. สีดำทั้งหมด</p> <p>ค. สีเทาและสีขาว</p> <p>ง. สีขาวทั้งหมด</p>				

		<p>32. รุ่นพ่อแม่ สุนัขสีส้ม (เด่น) + สุนัขสีขาว (ด้อย)</p> <p> รุ่นลูก รุ่นหลาน</p> <p>สุนัขในรุ่นหลานจะปรากฏลักษณะที่ถูกถ่ายทอดทางพันธุกรรมตามกฎของเมนเดลอย่างไร</p> <p>ก. อัตราส่วนของสีส้มต่อสีขาว = 1 : 1 ข. อัตราส่วนของสีส้มต่อสีขาว = 1 : 3 ค. อัตราส่วนของสีส้มต่อสีขาว = 3 : 1 ง. อัตราส่วนของสีส้มต่อสีขาว = 4 : 1</p> <p>33. จากข้อ 32. รุ่นลูกจะมีสีใด</p> <p>ก. สีส้ม 1 สีขาว 3 ข. สีส้ม 2 สีขาว 2 ค. สีขาวทั้งหมด ง. สีส้มทั้งหมด</p>				
<p>แผนที่ 10</p> <p>การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช</p>	<p>นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืชได้</p>	<p>34. รุ่นพ่อแม่ ต้นถั่วสูง (เด่น) + ต้นถั่วเตี้ย (ด้อย)</p> <p> รุ่นลูก รุ่นหลาน</p> <p>ถ้านำต้นถั่วในรุ่นลูกมาผสมกัน ต้นถั่วรุ่นหลานจะมีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. อัตราส่วนของต้นเตี้ยต่อต้นสูง = 3 : 1 ข. อัตราส่วนของต้นเตี้ยต่อต้นสูง = 4 : 1 ค. อัตราส่วนของต้นสูงต่อต้นเตี้ย = 3 : 1 ง. อัตราส่วนของต้นสูงต่อต้นเตี้ย = 4 : 1</p> <p>35. การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมต่าง ๆ ของพืช จากรุ่นพ่อแม่ไปรุ่นลูก เรียกว่าอะไร</p> <p>ก. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ข. การถ่ายทอดพันธุแท้ ค. การถ่ายทอดพันทาง ง. การสืบพันธุ์</p>				



ตารางที่ 13 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.20	เหมาะสมมาก
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
	ตามหลักสูตร							
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	3.00	4.20	เหมาะสมมาก
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	3.00	4.40	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย		4.90	4.95	4.60	4.75	4.25	4.69	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.							0.23	



ตารางที่ 14 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.20	เหมาะสมมาก
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เกี่ยวข้อง					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
	เรียนรู้							เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและ กิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการ เรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.90	4.90	4.65	4.75	4.40	4.72	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.							0.20	



ตารางที่ 15 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.95	4.95	4.65	4.75	4.65	4.79	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.								0.15



ตารางที่ 16 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.20	เหมาะสมมาก
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.90	4.85	4.60	4.75	4.60	4.74	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.							0.22	



ตารางที่ 17 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต
(1) ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.20	เหมาะสมมาก
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
	เรียนรู้							เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและ กิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการ เรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย	4.80	4.95	4.60	4.80	4.70	4.77	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.								0.20



ตารางที่ 18 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต
(2) ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.20	เหมาะสมมาก
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
	เรียนรู้							เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและ กิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการ เรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย	4.95	4.95	4.70	4.80	4.60	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.								0.22



ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
	เรียนรู้							เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและ กิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการ เรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย	4.95	4.95	4.65	4.75	4.60	4.78	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.								0.17



ตารางที่ 20 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของคน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
	ตามหลักสูตร							
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	ค่าเฉลี่ย	4.90	4.95	4.60	4.85	4.65	4.79	เหมาะสมมากที่สุด
	S.D.							0.15

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 21 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เกี่ยวข้อง					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.95	4.95	4.65	4.80	4.65	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.								0.16

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 22 แสดงความเหมาะสมของแผนจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด

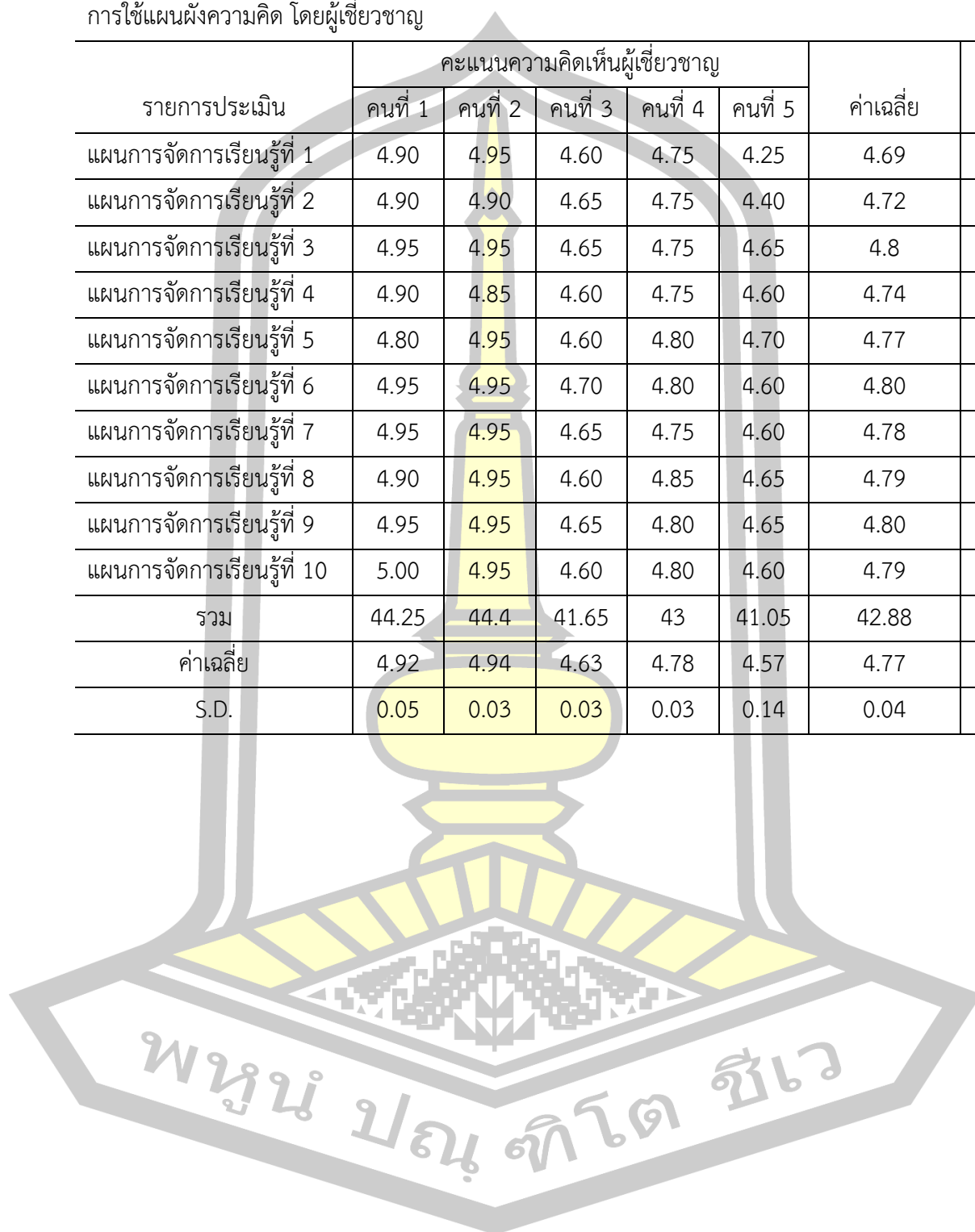
ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
สาระสำคัญ								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความเข้าใจง่าย	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมกับเวลา	5.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีความยากง่ายพอเหมาะ	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
4	ความถูกต้องตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
1	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เกี่ยวข้อง					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
3	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามขั้นตอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
สื่อการเรียนรู้								
1	สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
2	สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
3	มีความน่าสนใจ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.40	เหมาะสมมากที่สุด
2	มีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.80	เหมาะสมมากที่สุด
3	วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		5.00	4.95	4.60	4.80	4.60	4.79	เหมาะสมมากที่สุด
S.D.							0.18	

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 23 สรุปผลการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.90	4.95	4.60	4.75	4.25	4.69	0.23
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	4.90	4.90	4.65	4.75	4.40	4.72	0.20
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4.95	4.95	4.65	4.75	4.65	4.8	0.15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	4.90	4.85	4.60	4.75	4.60	4.74	0.22
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	4.80	4.95	4.60	4.80	4.70	4.77	0.20
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	4.95	4.95	4.70	4.80	4.60	4.80	0.22
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	4.95	4.95	4.65	4.75	4.60	4.78	0.17
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	4.90	4.95	4.60	4.85	4.65	4.79	0.15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	4.95	4.95	4.65	4.80	4.65	4.80	0.16
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	5.00	4.95	4.60	4.80	4.60	4.79	0.18
รวม	44.25	44.4	41.65	43	41.05	42.88	1.72
ค่าเฉลี่ย	4.92	4.94	4.63	4.78	4.57	4.77	0.19
S.D.	0.05	0.03	0.03	0.03	0.14	0.04	



ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	0.80	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	0.80	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามจิตวิทยาาสตร์ พบว่าค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.8 – 1.00 โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ดังนั้นจึงพบว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์หรือมีความตรงหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 36 ข้อ จากทั้งหมด 36 ข้อ



ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	ใช้ได้
3	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้

ข้อ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
28	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	5.00	1.00	ใช้ได้

จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ย (Mean) ซึ่งก็คือค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.80 – 1.00 โดยจะพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ดังนั้นจึงพบว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์หรือมีความตรงหรือสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ จำนวน 37 ข้อ จากทั้งหมด 37 ข้อ



ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามจิตวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})	ผลการพิจารณา	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})	ผลการพิจารณา
1	0.42	ผ่านเกณฑ์	19	0.61	ผ่านเกณฑ์
2	0.47*	ผ่านเกณฑ์	20	0.65*	ผ่านเกณฑ์
3	0.08	ไม่ผ่านเกณฑ์	21	0.72*	ผ่านเกณฑ์
4	0.48*	ผ่านเกณฑ์	22	0.69*	ผ่านเกณฑ์
5	0.67*	ผ่านเกณฑ์	23	0.76*	ผ่านเกณฑ์
6	0.58*	ผ่านเกณฑ์	24	0.41	ผ่านเกณฑ์
7	0.51*	ผ่านเกณฑ์	25	0.45	ผ่านเกณฑ์
8	0.61*	ผ่านเกณฑ์	26	0.69*	ผ่านเกณฑ์
9	0.43*	ผ่านเกณฑ์	27	0.73*	ผ่านเกณฑ์
10	0.35	ผ่านเกณฑ์	28	0.58*	ผ่านเกณฑ์
11	0.76*	ผ่านเกณฑ์	29	0.70*	ผ่านเกณฑ์
12	0.56*	ผ่านเกณฑ์	30	0.50	ผ่านเกณฑ์
13	0.33	ผ่านเกณฑ์	31	0.33*	ผ่านเกณฑ์
14	0.82	ผ่านเกณฑ์	32	0.72*	ผ่านเกณฑ์
15	0.56	ผ่านเกณฑ์	33	0.52	ผ่านเกณฑ์
16	0.80*	ผ่านเกณฑ์	34	0.69*	ผ่านเกณฑ์
17	0.68*	ผ่านเกณฑ์	35	0.67*	ผ่านเกณฑ์
18	0.72*	ผ่านเกณฑ์	36	0.82	ผ่านเกณฑ์

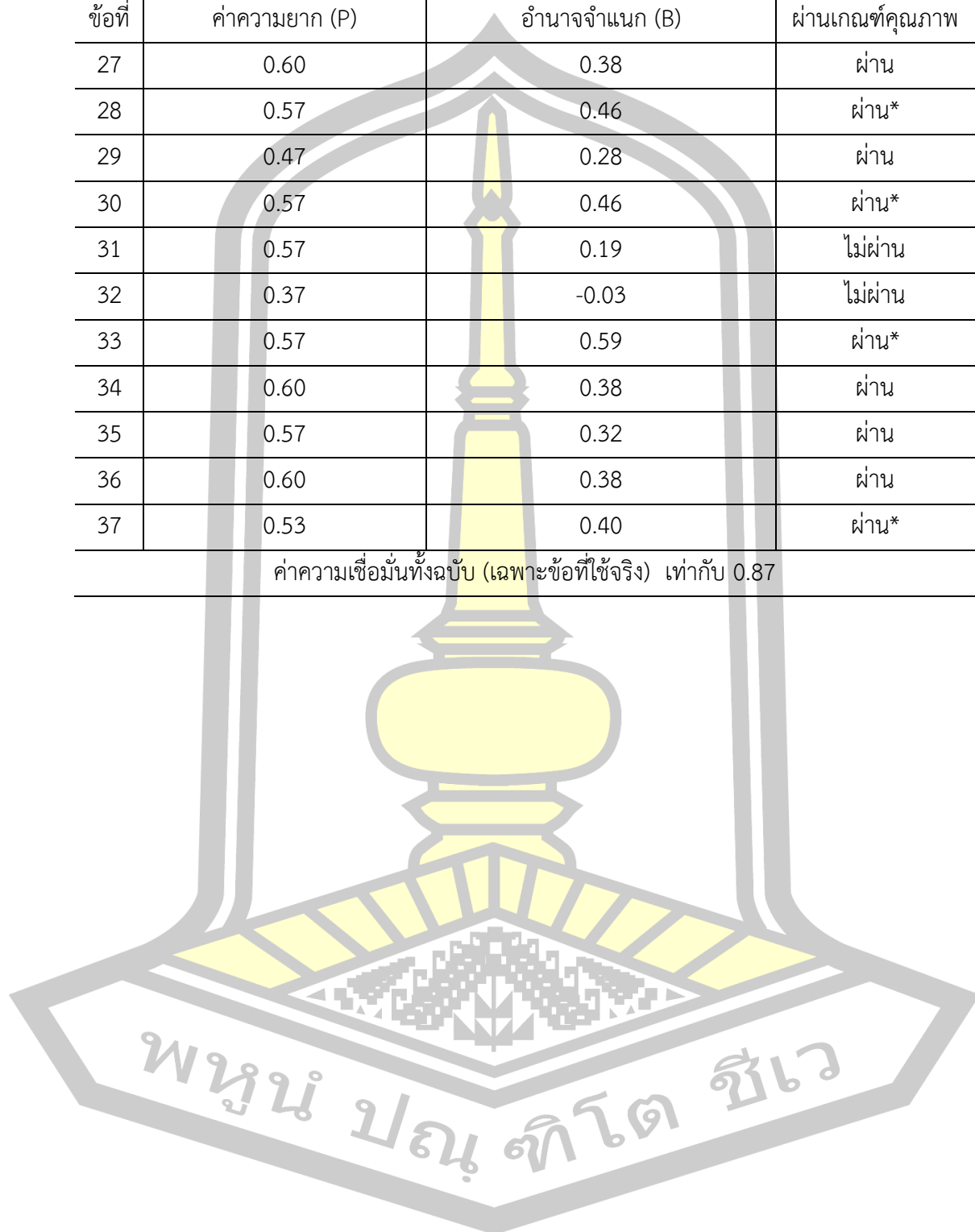
ค่าความเชื่อมั่น (α) (เฉพาะข้อที่ใช้จริง) เท่ากับ 0.95

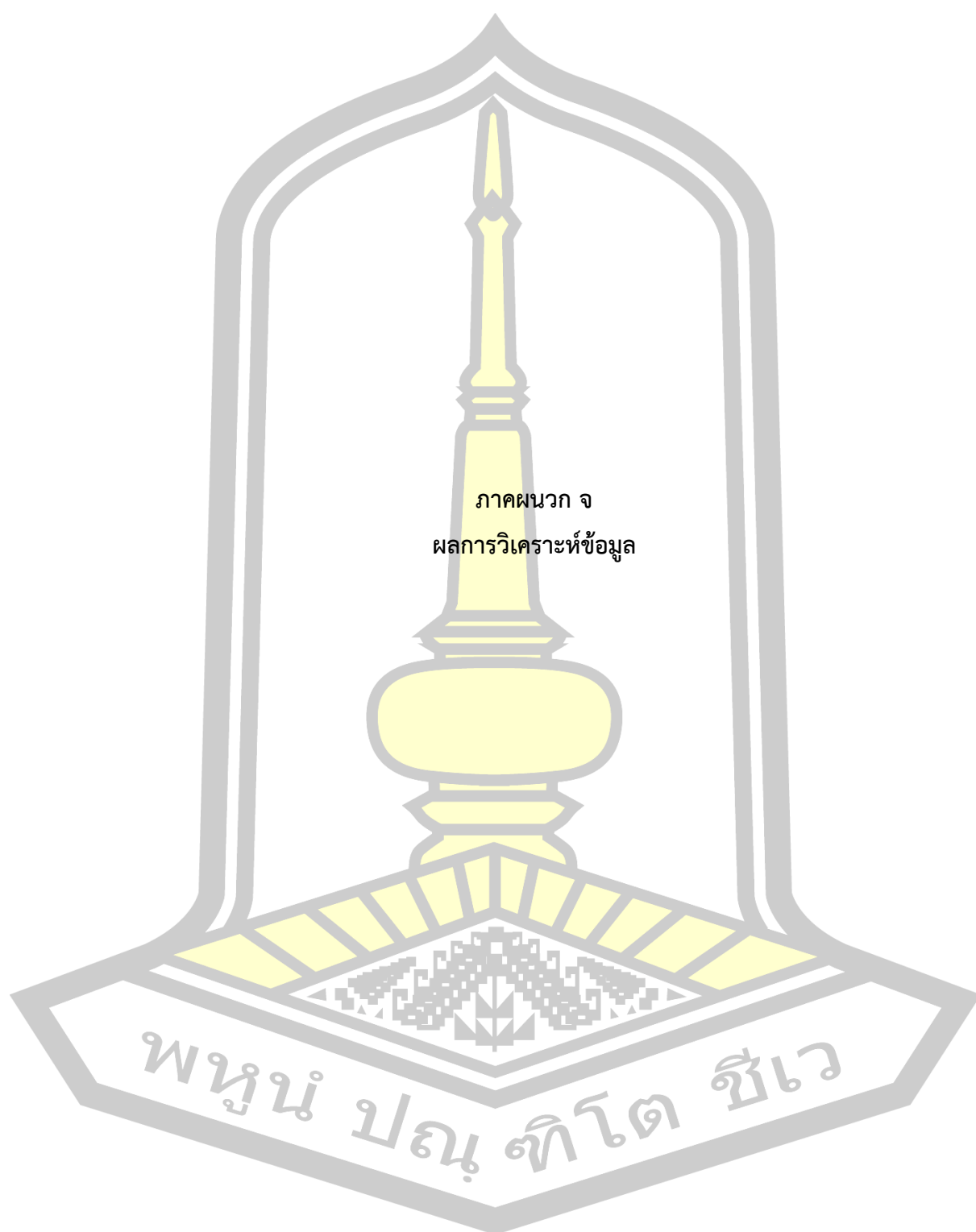
* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ
1	1.00	0	ไม่ผ่าน
2	0.57	0.46	ผ่าน*
3	0.27	0.24	ผ่าน
4	0.47	0.28	ผ่าน*
5	0.57	0.28	ผ่าน*
6	0.80	0.19	ไม่ผ่าน
7	0.57	0.46	ผ่าน*
8	0.57	0.59	ผ่าน*
9	0.60	0.52	ผ่าน
10	0.60	0.38	ผ่าน*
11	0.60	0.38	ผ่าน*
12	0.03	-0.08	ไม่ผ่าน
13	0.77	0	ไม่ผ่าน
14	0.57	0.46	ผ่าน*
15	0.57	0.59	ผ่าน*
16	0.63	0.3	ผ่าน
17	0.50	0.2	ผ่าน
18	0.57	0.46	ผ่าน*
19	0.60	0.38	ผ่าน
20	0.53	0.40	ผ่าน*
21	0.57	0.46	ผ่าน*
22	0.60	0.38	ผ่าน
23	0.57	0.46	ผ่าน*
24	0.60	0.52	ผ่าน
25	0.47	0.28	ผ่าน*
26	0.50	0.34	ผ่าน*

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ผ่านเกณฑ์คุณภาพ
27	0.60	0.38	ผ่าน
28	0.57	0.46	ผ่าน*
29	0.47	0.28	ผ่าน
30	0.57	0.46	ผ่าน*
31	0.57	0.19	ไม่ผ่าน
32	0.37	-0.03	ไม่ผ่าน
33	0.57	0.59	ผ่าน*
34	0.60	0.38	ผ่าน
35	0.57	0.32	ผ่าน
36	0.60	0.38	ผ่าน
37	0.53	0.40	ผ่าน*
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (เฉพาะข้อที่ใช้จริง) เท่ากับ 0.87			





ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

พหุ ประจันต์ ชัยเว

การทดสอบความเป็น normality ของคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Scientific Mind (Pre)	Mean	22.1029	.16012	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21.7772	
		Upper Bound	22.4287	
	5% Trimmed Mean	22.1144		
	Median	22.1250		
	Variance	.872		
	Std. Deviation	.93363		
	Minimum	20.25		
	Maximum	23.75		
	Range	3.50		
	Interquartile Range	1.56		
	Skewness	-.159	.403	
	Kurtosis	-.972	.788	
	Scientific Mind (Post)	Mean	25.4191	.11403
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	25.1871	
		Upper Bound	25.6511	
5% Trimmed Mean		25.4297		
Median		25.5000		
Variance		.442		
Std. Deviation		.66492		
Minimum		24.00		
Maximum		26.75		
Range		2.75		
Interquartile Range		.75		
Skewness		-.173	.403	
Kurtosis		.225	.788	

Tests of Normality

Kolmogorov-Smirnov^a

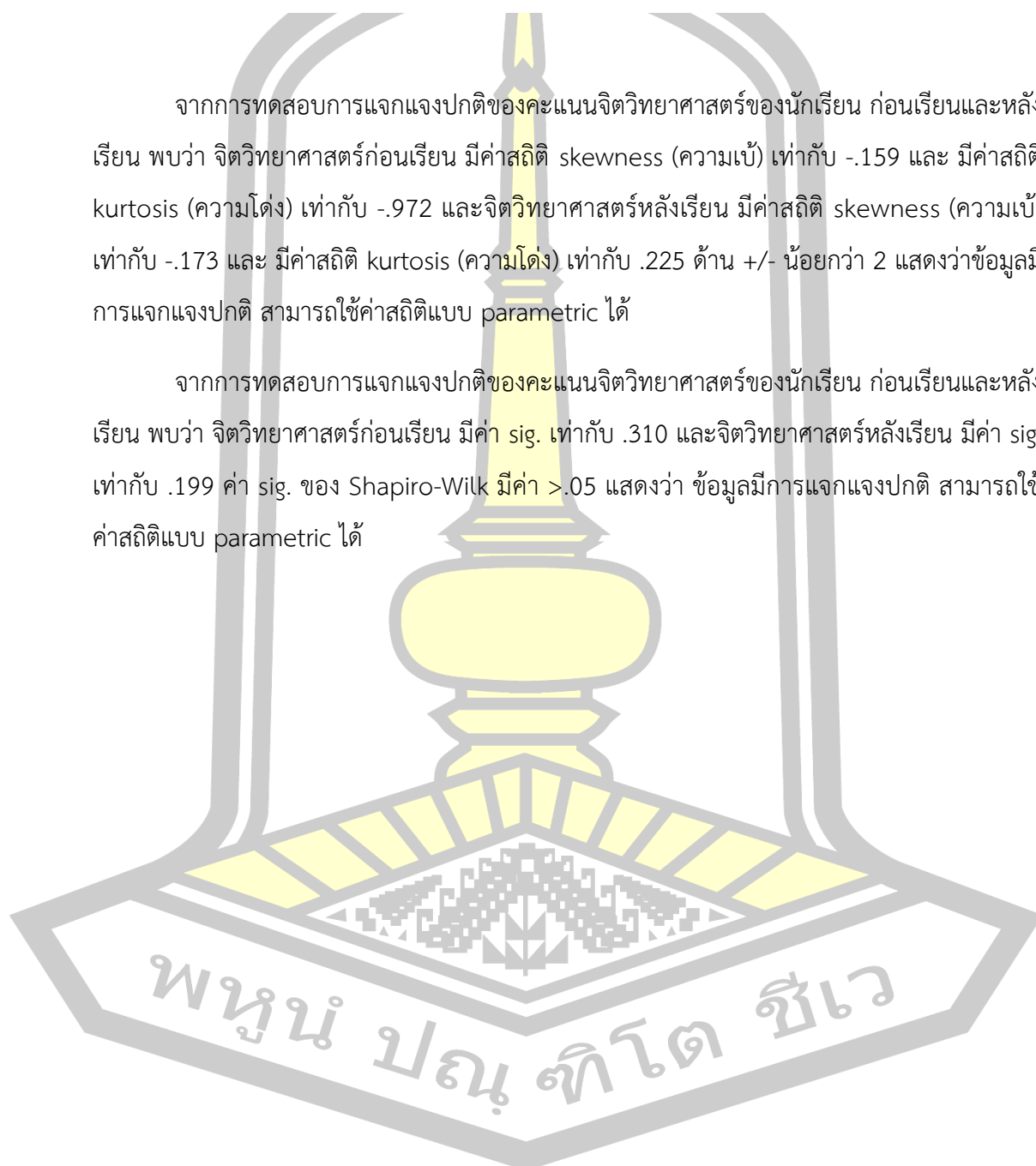
Shapiro-Wilk

	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Scientific Mind (pre)	.138	34	.098	.964	34	.310
Scientific Mind (post)	.135	34	.121	.957	34	.199

a. Lilliefors Significance Correction

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ -0.159 และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ -0.972 และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ -0.173 และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ 0.225 ด้าน \pm น้อยกว่า 2 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถใช้ค่าสถิติแบบ parametric ได้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า จิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน มีค่า sig. เท่ากับ 0.310 และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่า sig. เท่ากับ 0.199 ค่า sig. ของ Shapiro-Wilk มีค่า > 0.05 แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถใช้ค่าสถิติแบบ parametric ได้



การทดสอบความเป็น normality ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและ

หลังเรียน

Descriptives

			Statistic	Std. Error	
pretest	Mean		7.2941	.34437	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.5935		
		Upper Bound	7.9947		
	5% Trimmed Mean		7.3268		
	Median		7.5000		
	Variance		4.032		
	Std. Deviation		2.00801		
	Minimum		3.00		
	Maximum		11.00		
	Range		8.00		
	Interquartile Range		3.00		
		Skewness		-.287	.403
		Kurtosis		-.110	.788
posttest	Mean		11.5588	.37808	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.7896		
		Upper Bound	12.3280		
	5% Trimmed Mean		11.5098		
	Median		12.0000		
	Variance		4.860		
	Std. Deviation		2.20456		
	Minimum		8.00		
	Maximum		16.00		
	Range		8.00		
	Interquartile Range		3.00		
		Skewness		.313	.403
		Kurtosis		-.643	.788

Tests of Normality

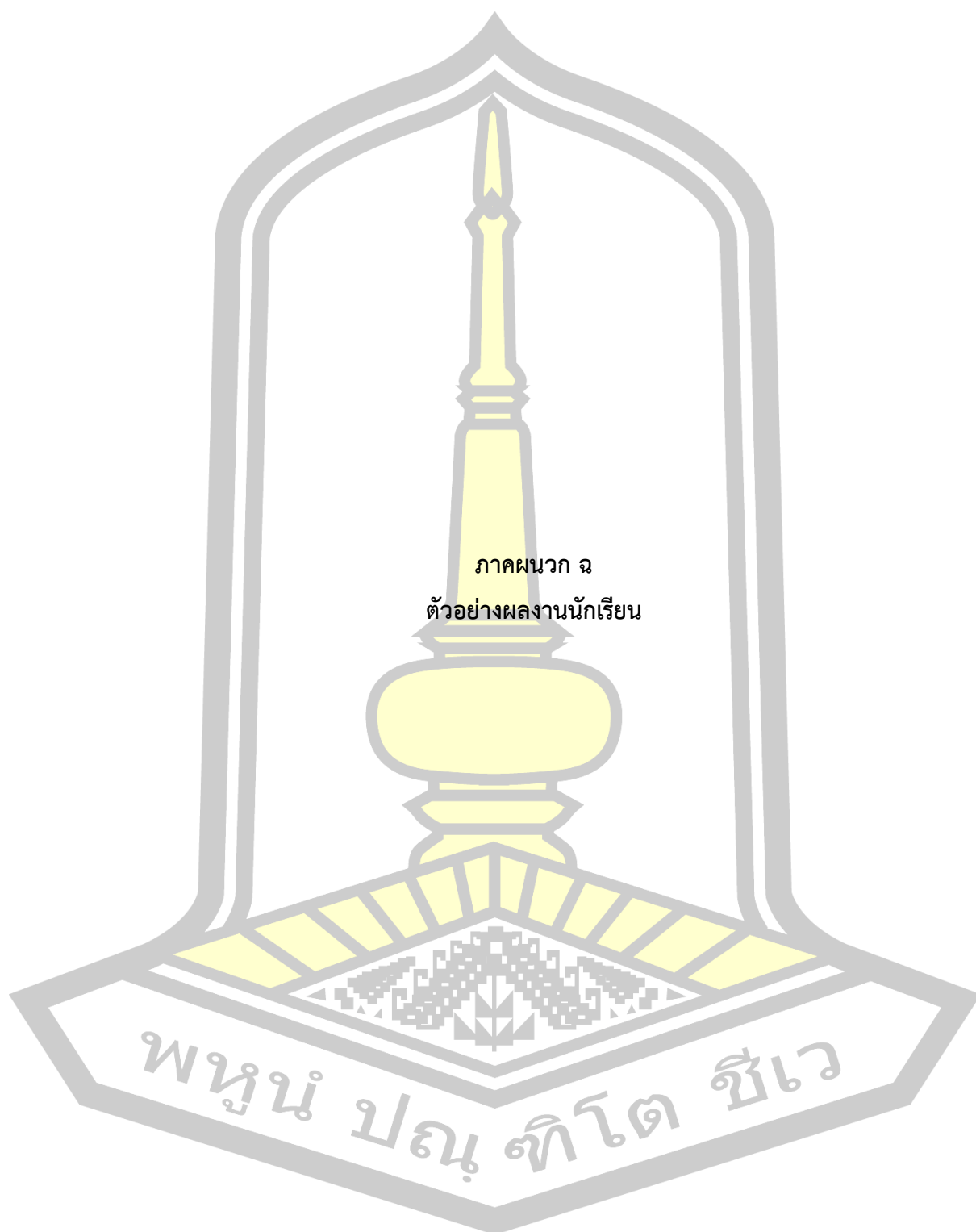
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.137	34	.103	.965	34	.328
posttest	.143	34	.077	.953	34	.150

a. Lilliefors Significance Correction

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ $-.287$ และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ $-.110$ และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าสถิติ skewness (ความเบ้) เท่ากับ $.313$ และมีค่าสถิติ kurtosis (ความโด่ง) เท่ากับ $-.643$ ด้าน \pm น้อยกว่า 2 แสดงว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถใช้ค่าสถิติแบบ parametric ได้

จากการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน มีค่า sig. เท่ากับ $.328$ และคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่า sig. เท่ากับ $.150$ ค่า sig. ของ Shapiro-Wilk มีค่า $>.05$ แสดงว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ สามารถใช้ค่าสถิติแบบ parametric ได้





ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างผลงานนักเรียน

พหุ ประทีป วิทย์ ชีวะ



กวาง หญ้า เสือ

เขียนโซ่อาหารได้ ดังนี้ $หญ้า \rightarrow กวาง \rightarrow เสือ$

ผู้ผลิต คือ หญ้า

ผู้บริโภค คือ กวาง เสือ

0.5



งู หนู ข้าว เหยี่ยว

เขียนโซ่อาหารได้ ดังนี้ $ข้าว \rightarrow หนู \rightarrow งู \rightarrow เหยี่ยว$

ผู้ผลิต คือ ข้าว

ผู้บริโภค คือ หนู งู เหยี่ยว

0.5

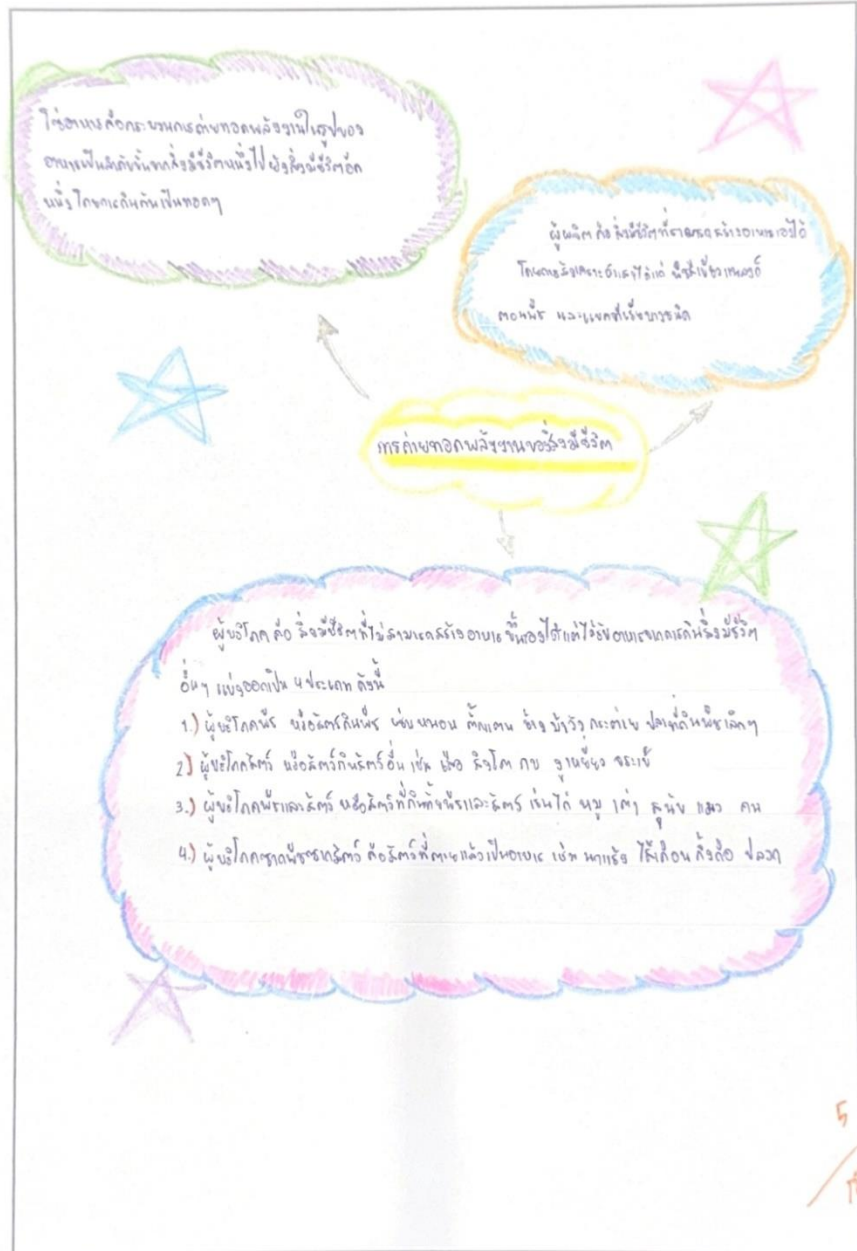
ตอนที่ 2 ให้นักเรียนสำรวจบริเวณใดบริเวณหนึ่งในโรงเรียน โดยศึกษาว่ามีสภาพเป็นอย่างไรสิ่งใดอยู่บ้าง
ตาราง บันทึกผลการสำรวจ

บริเวณที่สำรวจ	สิ่งมีชีวิตที่พบ		
	ชนิด	ปริมาณ	ตำแหน่งที่พบ
สระน้ำ	กบ	3 ตัว	น้ำในบ่อ
สระน้ำ	ปลา	8 ตัว	ในน้ำ
สนามหญ้า	มด	20 ตัว	พื้นหญ้า
ท้ายคพรมหญ้า	นก	2 ตัว	ต้นมะม่วง
จำรัสคอหงษ์	กระรอก	2 ตัว	ต้นมะม่วง

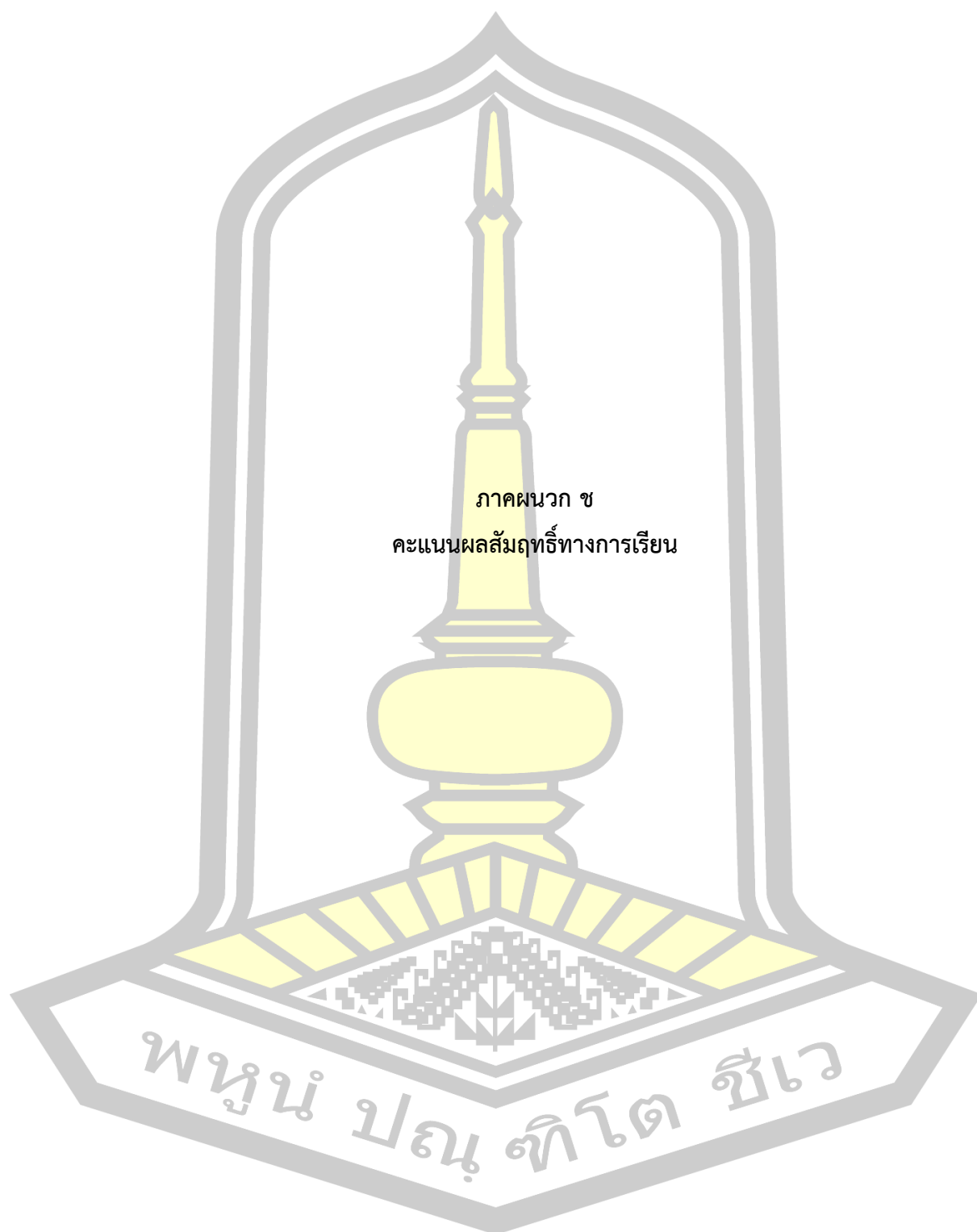
สรุปผลการทดลอง บริเวณที่สำรวจทำนบ ปลา และ กบ บริเวณสนามหญ้าพบ มด และ นก และ บริเวณจำรัสคอหงษ์พบ นก และ กระรอก ตามแหล่งที่อยู่อาศัยที่สำรวจทั้งหมดจะพบว่าสภาพที่พบสัตว์เหล่านี้ มีอยู่จากบริเวณที่กล่าวมาทั้งหมด อาหาร ที่ได้รับดำรงชีวิตประจำวัน และ สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อทุกสิ่งอย่าง

1

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนสรุปข้อมูลจากการศึกษาข้อมูล เรื่องการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต โดยเขียนเป็นแผนผังความคิดแบบใยแมงมุม



5
P. 207



ภาคผนวก ช
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พหุ ประทีป ชัยเว

ตารางที่ 28 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา

2566

ที่	กลุ่มสาระการเรียนรู้	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ	จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่น่าพอใจ(คน)	% น.ร.ผ่านเกณฑ์	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด
1	ภาษาไทย	17684	76.22	173	74.57	97	58
2	คณิตศาสตร์	17358	74.82	182	78.45	94	55
3	วิทยาศาสตร์	18470	79.61	218	93.97	95	55
4	สังคม ศาสนาและวัฒนธรรม	19032	82.03	215	92.67	97	55
5	ประวัติศาสตร์	18601	80.18	213	91.81	95	64
6	สุขศึกษาและพลศึกษา	19471	83.93	228	98.28	94	55
7	ศิลปะ	19570	84.35	229	98.71	98	59
8	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	18999	81.89	226	97.41	93	63
9	ภาษาต่างประเทศ	18306	78.91	204	87.93	98	58
10	หน้าที่พลเมืองฯ	19225	82.87	218	93.97	99	57
11	IS (การศึกษาค้นคว้าและการสร้างองค์ความรู้)	20494	88.34	230	99.14	100	68
12	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	18928	81.59	225	96.98	98	60
13	ป้องกันการทุจริต	17852	76.95	209	90.09	95	59

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวกัลยาณี อุทุมทอง
วันเกิด	26 กันยายน 2542
สถานที่เกิด	จังหวัด กาฬสินธุ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	94 หมู่ 4 ตำบล แสงบาดาล อำเภอ สมเด็จ จังหวัด กาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2558 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2561 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2565 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาเคมี คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2568 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาหลักสูตรและการ สอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทีโตะ ชีเว