



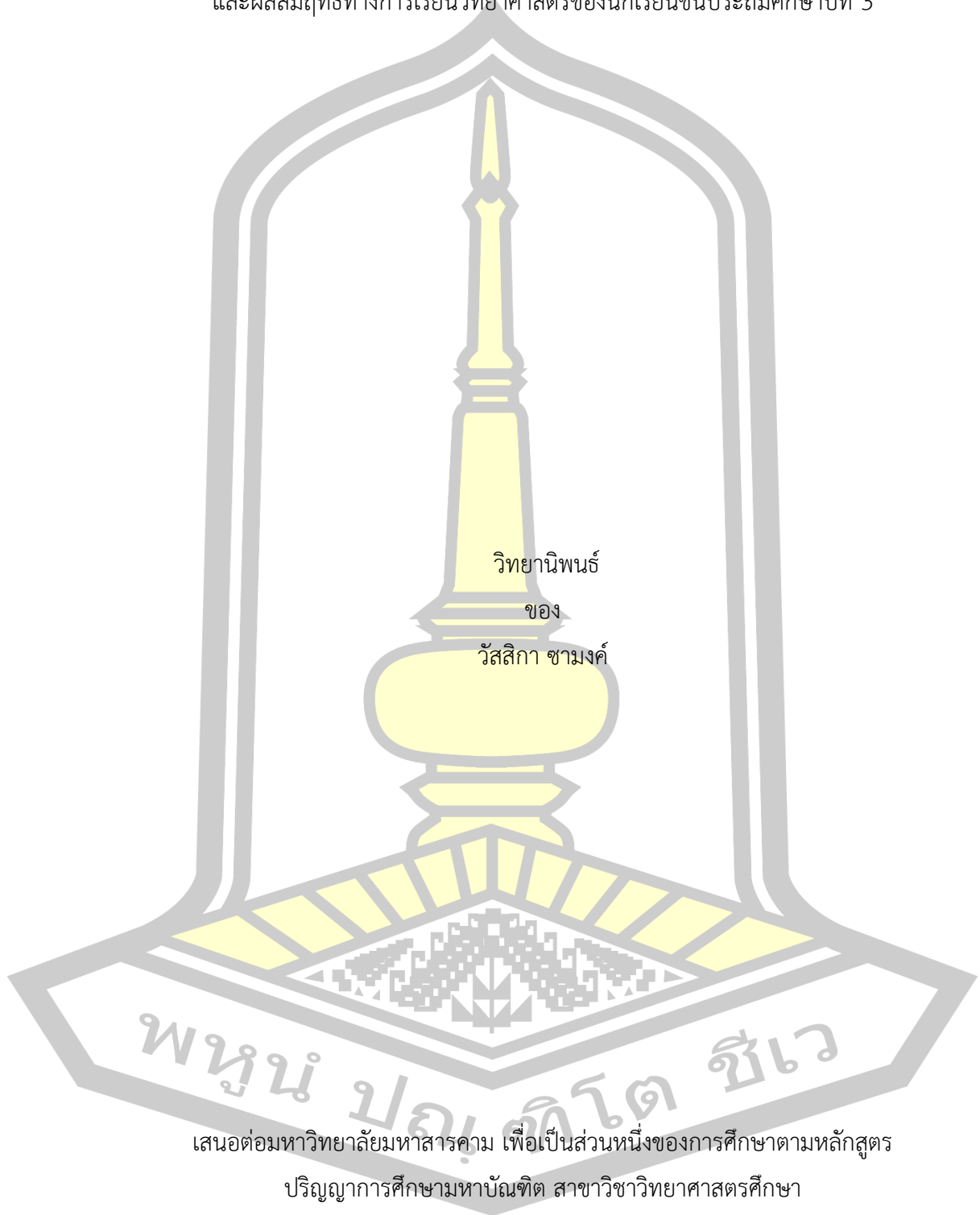
การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์  
ของ  
วัสสิกา ชามงค์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา  
สิงหาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

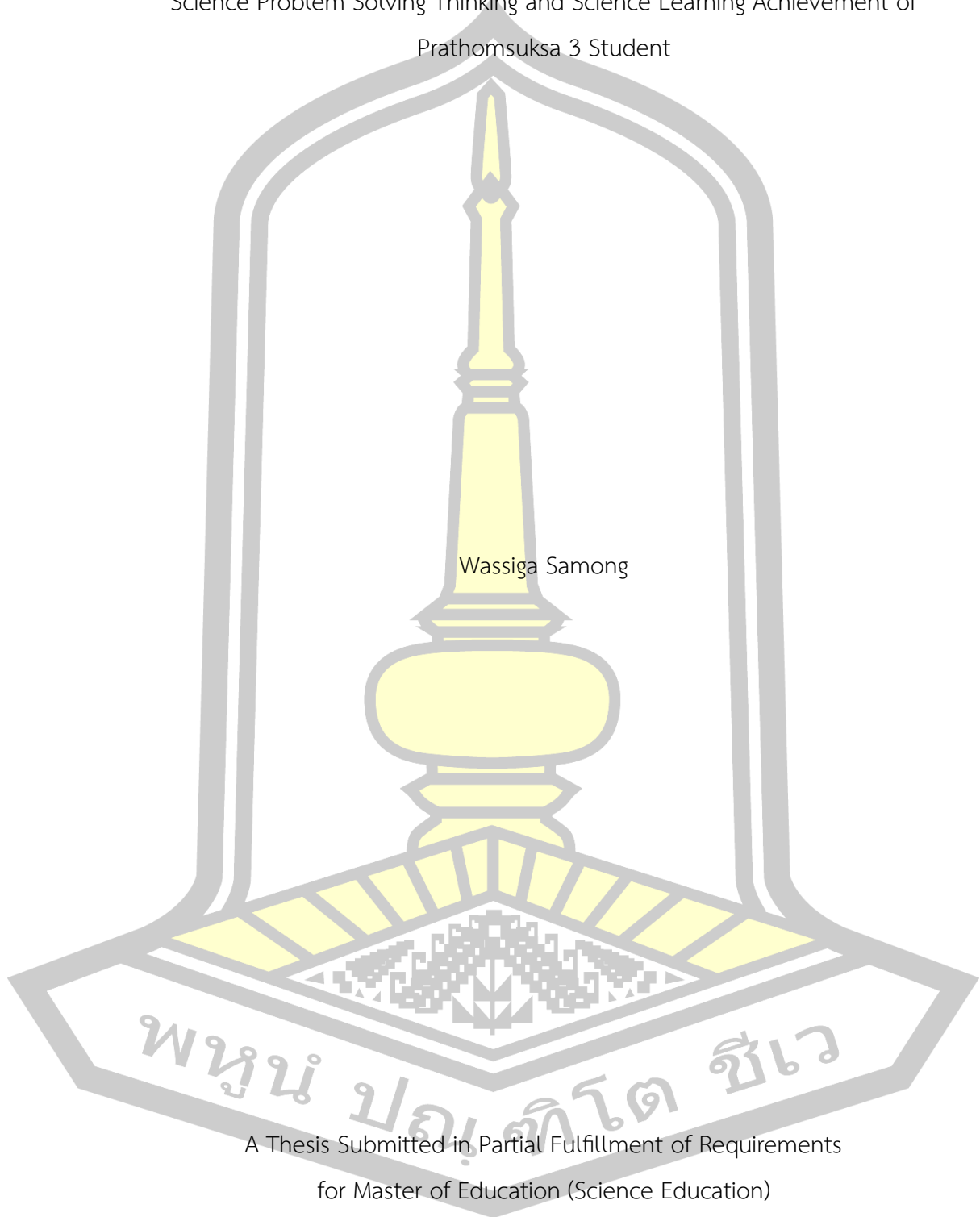
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

สิงหาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Learning Plans Using Project-Based Learning Approach to Promote  
Science Problem Solving Thinking and Science Learning Achievement of  
Prathomsuksa 3 Student

Wassiga Samong



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Education (Science Education)

August 2023

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาววัสสิกา ซามงค์  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. เชษฐ ศิริสวัสดิ์ )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ดร. บุษรา ยงค์คำชา )

กรรมการ

(รศ. ดร. วิลาวัณย์ พร้อมพรม )

กรรมการ

(รศ. ดร. ประสาท เนืองเฉลิม )

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล )

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พญานาคบัณฑิต

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		
<b>ผู้วิจัย</b>	วัสสิกา ชามงค์		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ดร. บุชรา ยงค์คำชา		
<b>ปริญญา</b>	การศึกษามหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	วิทยาศาสตร์ศึกษา
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2566

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) ทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนและหลังเรียน (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนและหลังเรียน (4) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 23 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างจากการให้ประชากรดำเนินการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 5 แผน แผนการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.33 – 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 – 1.00 มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 และแบบทดสอบวัดความสามารถในด้านการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.50 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33 – 0.83 มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย T-test dependent

ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ใช้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ

82.03/81.09 (2) ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
โครงงานเป็นฐาน เท่ากับ 0.72 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 72 (3)  
นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า  
ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดย  
ใช้โครงงานเป็นฐานมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี  
นัยสำคัญสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานมี  
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญสำคัญที่ระดับ .05  
ดังนั้นครูจึงควรใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริม  
ทักษะการแก้ปัญหา

คำสำคัญ : การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน, ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา



<b>TITLE</b>	Development of Learning Plans Using Project-Based Learning Approach to Promote Science Problem Solving Thinking and Science Learning Achievement of Prathomsuksa 3 Student		
<b>AUTHOR</b>	Wassiga Samong		
<b>ADVISORS</b>	Butsara Yongkhamcha , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Science Education
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2023

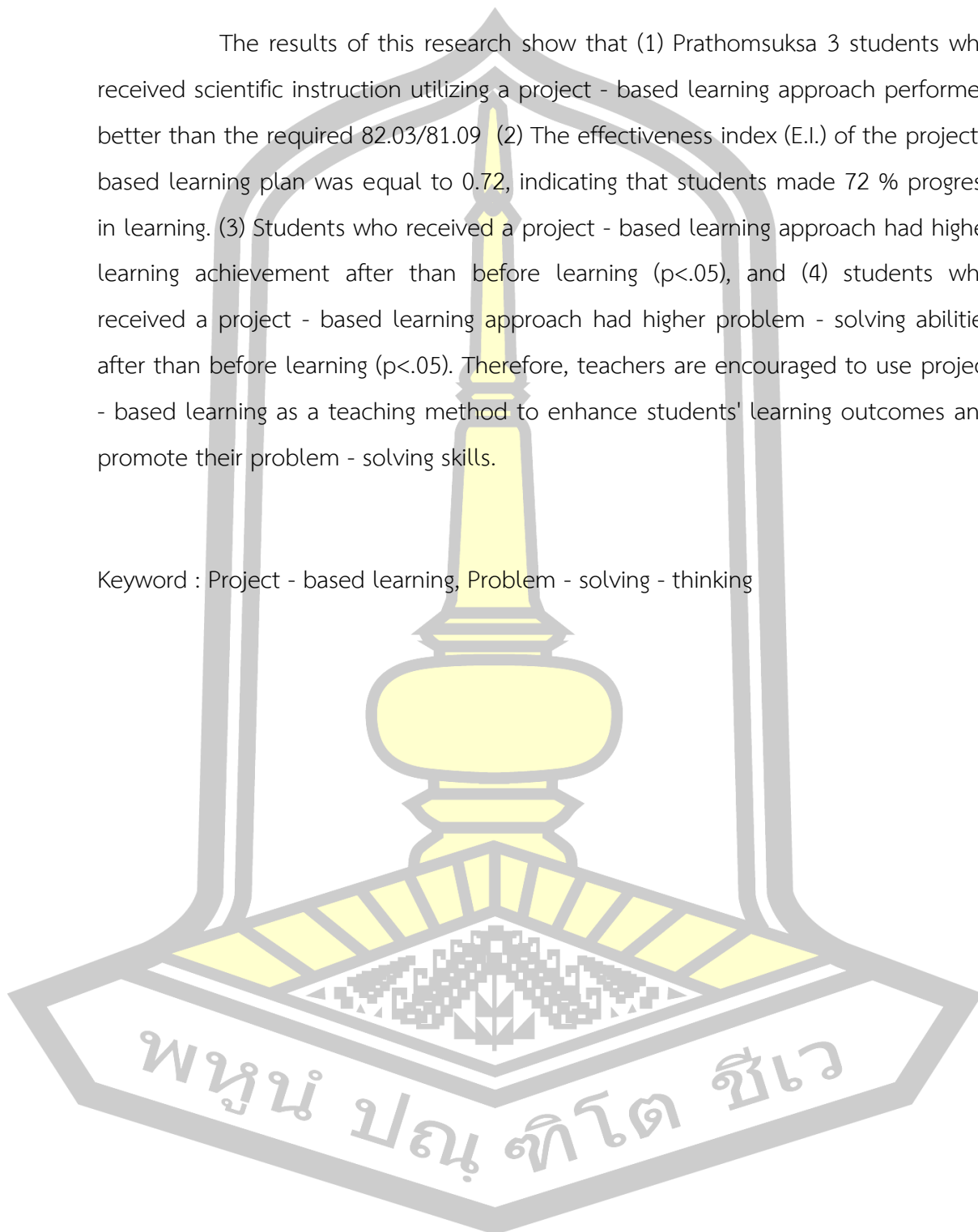
### ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to develop a project-based learning plan on the topic of animals in life at 75/75 criteria and (2) to determine the effectiveness index of the project-based learning plan before and after learning (3) to compare learning achievements in science subjects about the lives of animals using a project - based learning plan before and after learning. (4) to compare the ability to think problem - solving through a project - based learning approach before and after school. The sample group used in this research was composed of 23 Prathomsuksa 3 students from Ban Bak 2 School, Don Tan District, Mukdahan Province, studying in the first semester of the academic year 2022. They were gathered via cluster random sampling from a sample of learning achievement and scientific problem-solving examinations. The tools used in this research are 5 plans for a project - based learning approach, 2 hours each, 10 hours total, a science learning achievement test about animal life that is a four multiple - choice test consisting of 20 items, with a difficulty value ranging from 0.33 to 0.75, an item discriminating power range of 0.33 to 1.00, and a confidence value of 0.82. A test measuring ability in problem - solving that consists of four multiple - choice tests consists of 20 items, with difficulty ranging from 0.50 to 0.75. An item discriminating power ranging from 0.33 to 0.83, with a confidence value of 0.89. Statistics were calculated using SPSS Statistics software package and expressed as mean, percentage, and deviation standards (S.D.); the assumption was tested using a dependent-samples t test. Differences were

considered significant at  $p < .05$

The results of this research show that (1) Prathomsuksa 3 students who received scientific instruction utilizing a project - based learning approach performed better than the required 82.03/81.09 (2) The effectiveness index (E.I.) of the project - based learning plan was equal to 0.72, indicating that students made 72 % progress in learning. (3) Students who received a project - based learning approach had higher learning achievement after than before learning ( $p < .05$ ), and (4) students who received a project - based learning approach had higher problem - solving abilities after than before learning ( $p < .05$ ). Therefore, teachers are encouraged to use project - based learning as a teaching method to enhance students' learning outcomes and promote their problem - solving skills.

Keyword : Project - based learning, Problem - solving - thinking





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบผลสำเร็จได้เนื่องจากได้รับความกรุณาและความอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดีจากบุคคล และหน่วยงานดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.บุษรา ยงคำชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักที่ได้ให้ความรู้พร้อมชี้แนะแนวทางให้คำปรึกษาจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนื่องเฉลิม รองศาสตราจารย์ ดร.วิลาวัลย์ พร้อมพรม คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ข้อเสนอแนะ และสร้างกำลังใจในการทำงาน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ อติชาติ นางเพชรรัตน์ แคนดี และนายจิรศักดิ์ ยาโน ที่ได้กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มุกดาหาร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออำนวย คุณแม่สมศรี ชามงค์ พร้อมทั้งญาติพี่น้องทุกคน ขอขอบคุณ นางสาวชุตินา ห้วนินิล นางสาวยลรดี ศุภรพินิตกุล นางสาวนุจรีย์ สุคนธวารีย์ และนายฉัตรกุล พรหมรักษ์ ที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อบรมสั่งสอนให้มีสติปัญญาและคุณธรรม ส่งผลให้ผู้วิจัย ประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตและหน้าที่การงาน

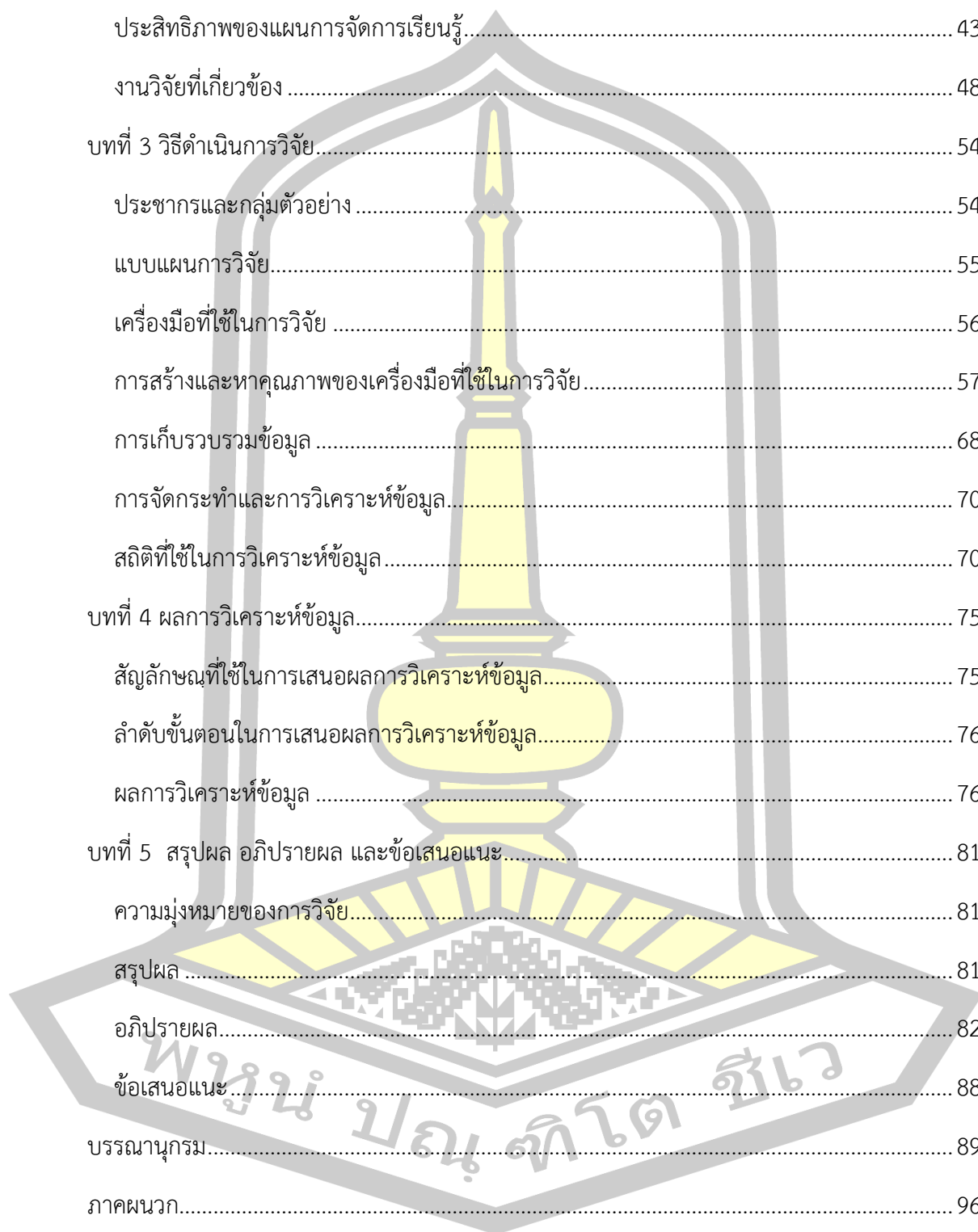
พูน ปณ ทิโต ชีเว

วัสสิกา ชามงค์

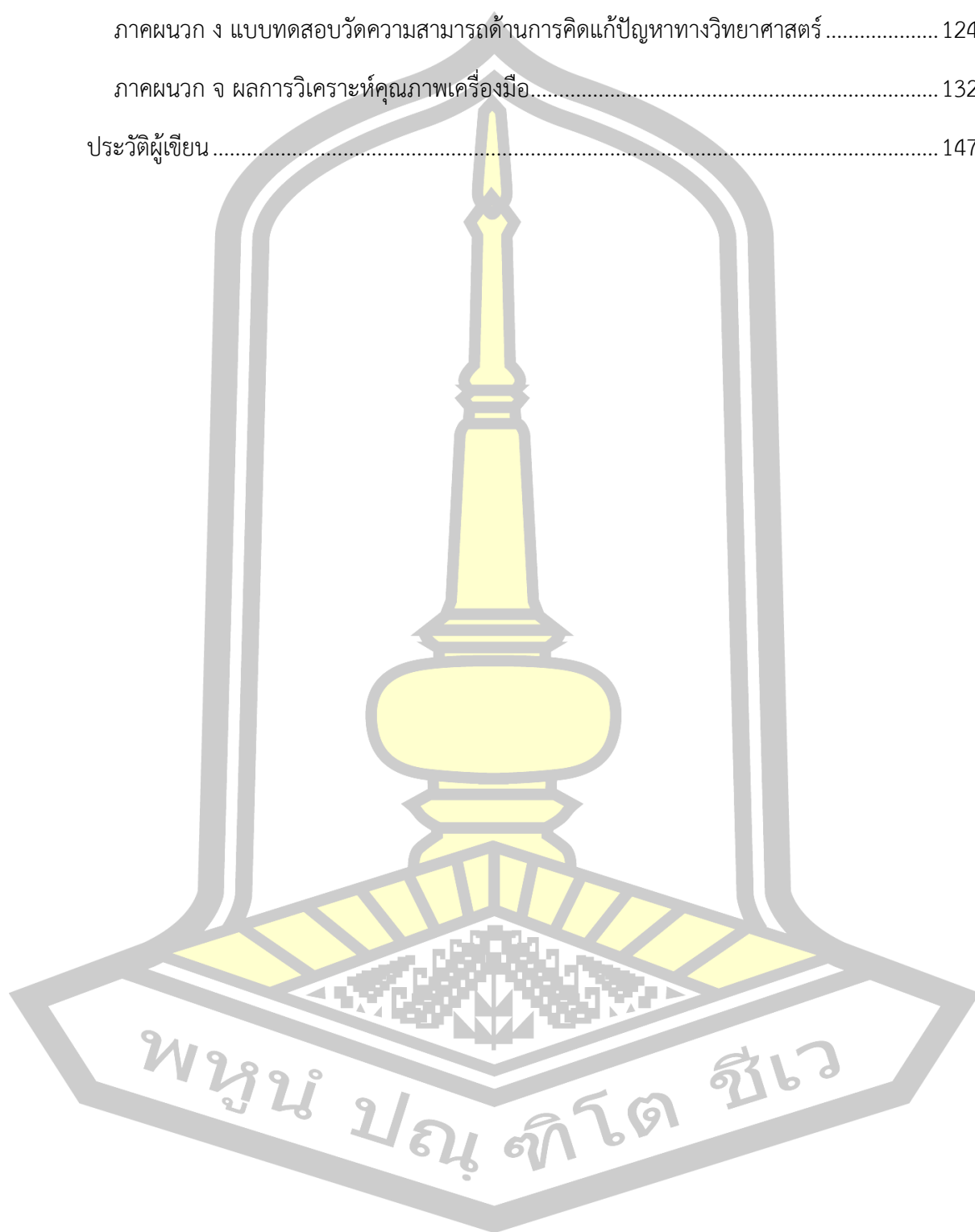
## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 ปรีทัศน์เอกสารข้อมูล.....	10
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	10
ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง.....	18
การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน.....	22
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	33
ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา.....	35

ดัชนีประสิทธิผล .....	40
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	54
แบบแผนการวิจัย.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	56
การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	57
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	68
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	70
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	76
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	81
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	81
สรุปผล .....	81
อภิปรายผล.....	82
ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ .....	97
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	99



ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	117
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดความสามารถด้านความคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ .....	124
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ.....	132
ประวัติผู้เขียน.....	147



## สารบัญตาราง

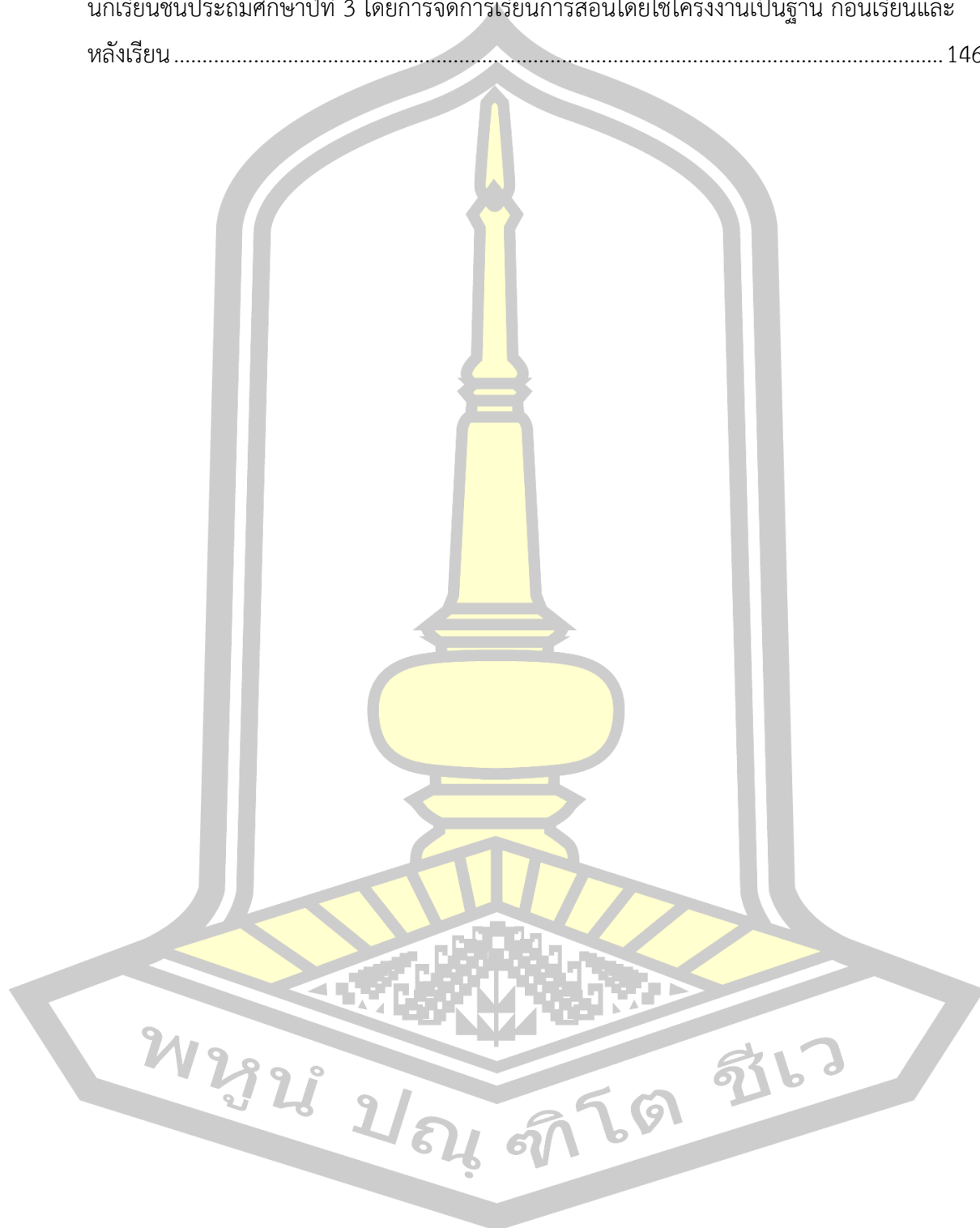
หน้า

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพุกอาหาร .....	15
ตาราง 2 แสดงการสังเคราะห์ ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน .....	31
ตาราง 3 แบบแผนการทดลองแบบ One-group pretest-posttest design .....	55
ตาราง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้และเวลา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ .....	57
ตาราง 5 วิเคราะห์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบ ทั้งหมด และจำนวนข้อสอบที่ต้องการ .....	62
ตาราง 6 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ .....	66
ตาราง 7 กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	69
ตาราง 8 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ .....	77
ตาราง 9 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ .....	78
ตาราง 10 ผลการศึกษาคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อน เรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการ ดำรงชีวิตของสัตว์.....	79
ตาราง 11 ผลการศึกษาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการ ดำรงชีวิตของสัตว์.....	80
ตาราง 12 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1.....	133



ตาราง 17 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ใช้โครงงานเป็นฐาน .....	140
ตาราง 17 (ต่อ) ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ใช้โครงงานเป็นฐาน .....	141
ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ด้วยวิธีของ Brennan .....	141
ตาราง 18 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ด้วยวิธีของ Brennan .....	141
ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ด้วยวิธีของ Brennan.....	142
ตาราง 19 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ด้วยวิธีของ Brennan.....	143
ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 .....	143
ตาราง 20 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 .....	144
ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน .....	144
ตาราง 21 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน .....	145

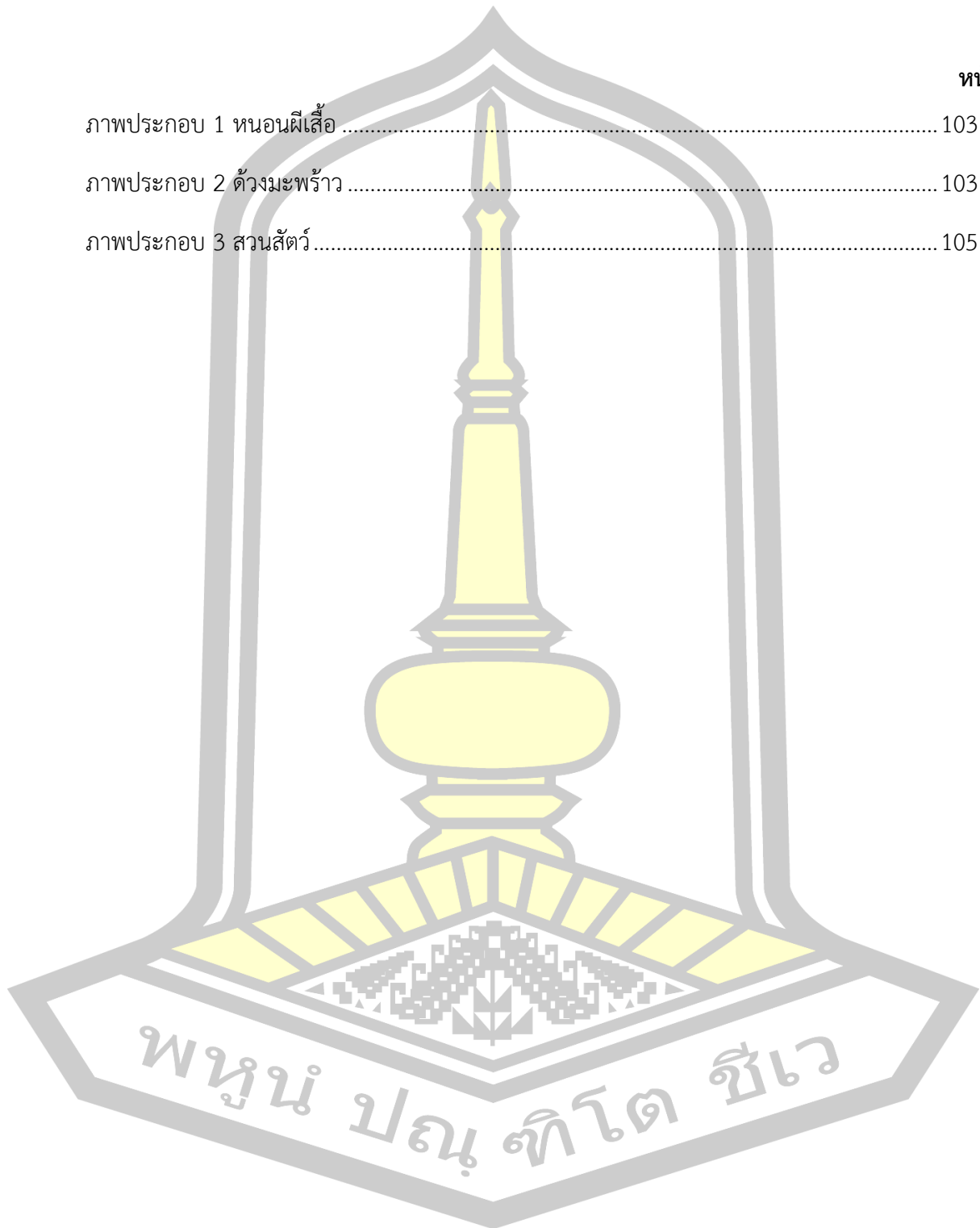
ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ  
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและ  
 หลังเรียน ..... 146





## สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 หนอนผีเสื้อ	103
ภาพประกอบ 2 ตัวยังมะพร้าว	103
ภาพประกอบ 3 ส่วนสัตว์	105



# บทที่ 1

## บทนำ

### ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศไทยภายใต้นโยบายไทยแลนด์ 4.0 นโยบายที่สำคัญในการวางรากฐานสำหรับการพัฒนาประเทศในระยะยาว ที่จะนำไปสู่การขับเคลื่อนประเทศให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ตามวิสัยทัศน์ของรัฐบาล คือการปฏิรูปการศึกษา ซึ่งการศึกษาเป็นการวางรากฐานที่มีความสำคัญต่อทุกภาคส่วน ภายใต้แนวคิดประชารัฐ (ปรีชา ปาโนรัมย์, 2560) ตามโมเดลพัฒนาไทยแลนด์ 4.0 ภารกิจที่สำคัญในการขับเคลื่อนการปฏิรูปประเทศในด้านต่าง ๆ เพื่อปรับแก้ไข จัดระบบ ปรับทิศทาง เพื่อให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 วิทยาศาสตร์จึงเข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบันเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและพัฒนาสังคมเพื่อความมั่นคงของประเทศชาติจึงนับได้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์พื้นฐานของมนุษย์นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ จำเป็นที่จะต้องสร้างแรงจูงใจและแรงบันดาลใจ อีกทั้งกระตุ้นความอยากรู้ อยากเห็น อยากศึกษาเรียนรู้ให้กับนักเรียน (ประสาธต์ เนืองเฉลิม, 2558) เพื่อมุ่งหวังให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ความสามารถ ทักษะ เน้นให้นักเรียนเกิดการมีส่วนร่วม ได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เข้าใจอย่างลึกซึ้ง จึงเป็นที่มาของการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะขั้นพื้นฐานที่สำคัญต่อผู้เรียน ประกอบด้วย 1.) สมรรถนะหลักด้านทักษะชีวิตและความเจริญแห่งตน 2.) สมรรถนะหลักด้านทักษะอาชีพและการเป็นผู้ประกอบการ 3.) สมรรถนะหลักด้านการคิดขั้นสูงและการพัฒนานวัตกรรม 4.) สมรรถนะหลักด้านความรู้เท่าทันสื่อ สารสนเทศ และดิจิทัล 5.) สมรรถนะหลักด้านการสื่อสาร 6.) สมรรถนะหลักด้านการทำงานแบบรวมพลังเป็นทีม และมีภาวะผู้นำ และ 7.) สมรรถนะหลักด้านการเป็นพลเมืองตื่นรู้ที่มีสำนึกสากล สมรรถนะหลักดังกล่าวมานี้สามารถพัฒนาได้จากการศึกษาในรายวิชาต่างๆ การจัดประสบการณ์และกิจกรรมเรียนรู้ และบริบทต่างๆ รวมเข้าด้วยกัน ปัจจัยหลักที่สามารถส่งเสริมให้เกิดสมรรถนะดังกล่าวคือ กระบวนการคิดที่เน้นการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบมากกว่าเนื้อหารายวิชา (แคทรียา มุขมาลีและวิมล สำราญวานิช, 2557) ซึ่งความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละคนจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ ตลอดจนอารมณ์และแรงจูงใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะนำเอาประสบการณ์และความรู้เดิมเป็นฐานในการตัดสินใจเกิดเป็นความรู้ใหม่ที่ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2555)

ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา (Problem solving) จึงเป็นทักษะสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในการขับเคลื่อนผู้เรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ที่เท่าทันพลวัตของการเปลี่ยนแปลง เพื่อวางรากฐานให้เกิดการคิดแก้ปัญหาในผู้เรียนให้มีความพร้อมเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นกระบวนการที่เกิดจากการคิดวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูล โดยอาศัยความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการพิจารณาปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายที่ต้องการ กระทั่งปัญหานั้นได้รับการแก้ไข กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเป็นการออกแบบกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติงานตามสถานการณ์ ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะในการแก้ปัญหาได้ (สุวัฒน์ นิยมไทย, 2563) ในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ ตลอดจนอารมณ์และแรงจูงใจ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะนำเอาประสบการณ์และความรู้เดิมเป็นฐานในการตัดสินใจจนเกิดเป็นความรู้ใหม่ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2555) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาได้ จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา กล่าวตัดสินใจ มีความกล้าแสดงออก และค้นพบความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2555) 1. ขั้นร่วมกันตั้งคำถาม (Define) 2. ขั้นวางแผน (Plane) 3. ขั้นลงมือปฏิบัติ (Do) 4. ขั้นทบทวนความรู้ และทักษะ ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ (Review) และ 5. ขั้นการนำเสนอ (Presentation) จะเห็นได้ว่าจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีความสอดคล้องกับแนวคิดของ John Dewey (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2554) นักปรัชญาการศึกษาที่กล่าวไว้ว่า “เน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้สถานการณ์ที่เป็นจริง ยึดถือความสนใจของผู้เรียนเป็นตัวกำหนดสิ่งที่จะให้เรียน เน้นการฝึกกระทำ (Learning by doing) เพื่อให้เกิดประสบการณ์โดยตรง เรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ” เป็นการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับแหล่งเรียนรู้ด้วยการคิดและการกระทำ เชื่อมโยงเหตุและผล (Critical thinking) เป็นการตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ (Learning outcome) ออกมาอย่างดีที่สุด หากผู้เรียนได้กระทำตั้งแต่วัยเด็ก และหรือในระดับประถมศึกษาจะก่อให้เกิดพัฒนาการเรียนรู้จากความรู้ ความจำ (Cognitive) เกิดเป็นความรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) ในศตวรรษที่ 21 ได้ หากพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงการเรียนในระดับที่สูงขึ้น ความรู้ ความเข้าใจ และการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ย่อมเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนโดยธรรมชาติจึงเป็นการเรียนแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง

แต่จากการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากหน่วยงานต่างๆ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ต่าง ๆ รวมไปถึงผลการประเมินที่ปรากฏในรายงานประจำปี O - net ปีการศึกษา 2564 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2565) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนโดยเฉพาะรายวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยลดลงจากปีที่ผ่านมา (รายงานการประเมินตนเอง โรงเรียนบ้านบก 2, 2564) สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนด ร้อยละ 80 ที่ระดับ 62.50 และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O - net ประจำปีการศึกษา 2564 ระดับสถานศึกษา ที่มีค่าเฉลี่ยระดับสถานศึกษาลดลงจากปีการศึกษา 2563 ที่ระดับ -7.17 (โรงเรียน บ้านบก 2, 2564) จากสภาพดังกล่าวข้างต้น สันนิษฐานได้ว่าอาจจะเนื่องมาจากการจัดการเรียน การสอนในปัจจุบันที่มุ่งเน้นเพียงการให้ความรู้ทางวิชาการ เพื่อนำเอาความรู้นั้นไปใช้ในการ สอบแข่งขันหรือเข้าร่วมทดสอบทางการศึกษาระดับชาติเท่านั้น โดยไม่ปรากฏการเชื่อมโยงความรู้เพื่อ แก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน (อุไร ดอกคำ และสาวิตรี เถาว์โท, 2563) แม้ว่าการจัดการเรียน การสอนจะยึดตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่มีความสอดคล้องกับบริบท ของสถานศึกษาและธรรมชาติของรายวิชา และผลจากการจัดการศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สภาพการจัดการเรียนการสอน แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้สอนได้ จัดการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนไม่สามารถวางแผน ออกแบบ ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์หรือปัญหาที่ครูกำหนดให้ มีนักเรียนเพียงบางส่วนเท่านั้น ที่สามารถวางแผน ออกแบบ และอธิบายขั้นตอนการแก้ไขปัญหา ได้แม้ถึงความเป็นไปได้ถึง กระบวนการ หรือวิธีการแก้ไขปัญหา สืบเนื่องจากหลายปัจจัย เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียน ครูผู้สอน สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งคือ วิธีการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากวิธีการจัดการ เรียนรู้นั้นสามารถเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับได้มีนักการ ศึกษาหลายท่านได้คิดค้นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบ แลกเปลี่ยนความคิด (Think - pair - share) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) การจัดการเรียนรู้โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน (Project - based learning) และ การจัดการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) เป็นต้น

จากสภาพปัญหาด้านการเรียนวิทยาศาสตร์และจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ดังที่กล่าว ข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาและพัฒนาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐาน (Project - based learning) เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และเน้นความสามารถด้าน การคิดแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดทักษะชีวิตเพิ่มขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการ ดำรงชีวิตประจำวันสู่การพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพเพื่อนำไปจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป
3. ครูผู้สอนมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ความรู้ ทักษะ และความเข้าใจเพื่อใช้ในการเผชิญสถานการณ์ที่แตกต่างกัน และปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project - based learning หรือ PBL) ซึ่งเป็นแนวทางที่นำมากำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

1. แนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ John Dewey (2554) เรื่อง Learning by doing
2. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาตามรูปแบบของ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558)
3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Weir (1974)
4. หลักพัฒนาการคิดของ Bloom (1956)
5. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีรากฐานมาจาก Piaget (1963) และ Vygotsky (1925)
6. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานได้มาจากการสังเคราะห์ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ดุษฎี เหลาโย (2557) วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง (2555) และวิจารณ์ พานิช (2555)

### ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาภูสรวรดอกบัว อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 6 โรงเรียน จำนวน 6 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 77 คน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร จำนวน 1 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 รวมทั้งสิ้น 23 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยดำเนินการทำแบบทดสอบเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งพบว่าผลการทดสอบของประชากรทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกัน

### 1.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์

1.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 และคะแนนความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### 1.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชารายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 รหัสวิชา ว 13101 จำนวน 1 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ จากแผนการจัดการเรียนรู้พัฒนาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน จำนวน 5 แผน (2 ชั่วโมง/สัปดาห์) รวมทั้งหมด 10 ชั่วโมง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

### 1.5 ระยะเวลาในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ระหว่างเดือน มิถุนายน ถึง เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565 สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด 5 สัปดาห์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project - based learning) หมายถึง การดำเนินการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้ค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ตนสนใจหรืออยากรู้คำตอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนค้นพบคำตอบและเข้าใจเนื้อหาในเชิงลึกในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1.1 ขั้นการกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหา (Problem identification) คือขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันตั้งปัญหา จากการสังเกต หรือความสนใจ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยครูเป็นผู้คอยให้ความรู้พื้นฐานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ และคอยช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหาได้ด้วยตนเอง

1.2 ขั้นการวางแผนการดำเนินการ (Planning) คือขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันวางแผนการดำเนินการ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การระดมความคิด การค้นคว้าข้อมูล ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนงานในการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของปัญหา โดยครูมีหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกและชี้แนะแนวทางไม่ให้นักเรียนออกนอกกรอบของปัญหาที่จะศึกษา

1.3 ขั้นการดำเนินการ (Executing) คือขั้นตอนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบของปัญหา โดยอาศัยทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติตามแนวทางที่ได้วางแผนไว้ อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ โดยนักเรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการคิดแก้ปัญหาและการดำเนินชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ที่เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง

1.4 ขั้นการสรุปและการเขียนรายงาน (Review) คือขั้นตอนที่นักเรียนนำเอาผลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติที่รวบรวมเป็นข้อมูลในด้านต่าง ๆ มาจัดกระทำข้อมูลร่วมกัน จากการระดมความคิดและอาศัยการศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต จากนั้นนำข้อมูลมาสรุปและอภิปรายภายในกลุ่ม นำเสนอในรูปแบบของแผนผัง ภาพวาด

1.5 ขั้นการเสนอผลงาน (Presentation) นักเรียนเสนอความรู้หรือผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้า การจัด เสนอผลงานจะจัดขึ้นภายในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนร่วมชั้นได้ทราบวิธีการและผลการค้นคว้าของแต่ละกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ครูทำหน้าที่สรุปความคิดรวบยอด

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (Problem solving thinking) หมายถึง การวัดระดับความสามารถด้านการคิดในการระบุปัญหา นิยามปัญหา รวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเกณฑ์ที่ชัดเจนและครอบคลุมทุกมิติ ซึ่งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จัดอยู่ในกรอบสมรรถนะระดับที่ 1 ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถระบุปัญหาอย่างง่ายที่ไม่ซับซ้อน บอกความเกี่ยวข้องของระหว่างปัญหานั้นกับตนเองคิดหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขที่มีความเป็นไปได้จริง รวมไปถึงนักเรียนสามารถลงมือแก้ไขปัญหานั้นได้ด้วยตนเองด้วยวิธีการอย่างง่าย โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

2.1 ขั้นระบุปัญหา (Define the problem) หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน (Generate alternative solutions) หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วางแผนในการคิดแก้ปัญหา และเลือกวิธีการที่มีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาจากข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดให้

2.3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขั้นดำเนินการตามแผนการคิดแก้ปัญหา (Evaluate and select an alternative) หมายถึง ความสามารถในการคิดค้นวางแผนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

2.4 ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา (Checking problem - solving) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้และผลที่เกิดจากการตรวจสอบเป็นอย่างไร และนำไปใช้ในสถานการณ์ใด



3. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Effectiveness of the learning management plan) หมายถึง ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตสัตว์ ที่สามารถวัดได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ทำได้ระหว่างเรียนจากคะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนประเมินพฤติกรรมขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ วัดได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

4. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index) หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าของนักเรียน ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และความสามารถด้านการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นเท่าใด โดยการวัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แล้วนำคะแนนทดสอบก่อนทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานไปแทนค่าในสูตรการหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

5. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning achievement) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนแต่ละบุคคลในการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวัดได้จากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยวัดระดับความรู้ 4 ด้าน ตามแนวคิดของ Bloom (1956) ดังนี้

5.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง นักเรียนสามารถบอกสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ การเจริญเติบโตของสัตว์ แต่ละประเภทได้

5.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง นักเรียนสามารถเปรียบเทียบและระบุลักษณะของสัตว์แต่ละประเภทได้

5.3 ด้านการนำไปใช้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์บทบาทสมมติ และการตอบคำถามหรืองานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้อง

5.4 ด้านการวิเคราะห์ นักเรียนสามารถวิเคราะห์ผลจากการศึกษาผ่านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานได้

6. แผนการจัดการเรียนรู้ (Learning plans) หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยละเอียด เพื่อเป็นแบบแผนหรือแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน วิธีการวัดประเมินผล เกณฑ์การวัดประเมินผล ประกอบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน 10 ชั่วโมง

7. ระยะเวลาการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่ป็นรูปธรรม (Concrete operation) หมายถึง ระยะเวลาที่เด็กในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เกิดความคิดที่ไม่ได้มาจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เด็กสามารถสร้างภาพ สร้างรูปแบบ สร้างกระบวนการ ที่สามารถคิดย้อนกลับได้ มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมมากยิ่งขึ้น

8. ระยะเวลาการพัฒนาขั้นสูงสุด (Symbolic stage) หมายถึง ระยะเวลาที่เกิดการพัฒนาสูงสุดทั้งด้านความรู้ และความเข้าใจ โดยเด็กสามารถสื่อสารออกมาในรูปแบบของสัญลักษณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้



## บทที่ 2

### ปริทัศน์เอกสารข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามรายละเอียด ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
2. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา
6. ดัชนีประสิทธิผล
7. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนา ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge - based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการเรียนรู้และ

พัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3. คุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

3.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว แรงในธรรมชาติ และรูปของพลังงาน

3.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว

3.4 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกตสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

3.5 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

3.6 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และร่วมกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

3.7 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

4. เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

4.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

4.2 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

4.3 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมวลมนุษยศาสตร์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

4.4 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

4.5 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

4.6 เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

5. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์ (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ออกมาสู่กระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

5.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

5.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

5.3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### 5.4 เทคโนโลยี

5.4.1 การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

5.4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

#### 6.1 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของพืช รวมทั้งการประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งการประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

## 6.2 สารที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## 6.3 สารที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลม ฟ้า อากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## 6.4 สารที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกลงเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนบ้านบก 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
สิ่งแวดล้อม	ว 2.1 ป.3/1 ว 2.2 ป.3/1 ว 2.2 ป.3/2 ว 2.2 ป.3/3	สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันและกับสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ดิน หิน น้ำ อากาศ ป่า ไม้ สัตว์ป่า และแร่จัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญโดยมนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตมาใช้อย่างมากมายจึงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ดังนั้นจึงต้องช่วยกันดูแลและรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด คุ่มค่า และยั่งยืน	16
การดำรงชีวิตของสัตว์	ว 1.2 ป.3/1 ว 1.2 ป.3/2 ว 1.2 ป.3/3	สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน มีลักษณะภายนอกที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่ของสิ่งมีชีวิตนั้น ลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสายพันธุ์ของพืชและสัตว์ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก็จะสูญพันธุ์ และสิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ จะสามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไป	10
ของเล่น ของใช้	ว 3.1 ป.3/1 ว 3.2 ป.3/2 ว 4.1 ป.3/1 ว 4.1 ป.3/2	ของเล่น และของใช้ แต่ละประเภทมีส่วนประกอบหลายส่วนที่แตกต่างกัน และทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีสมบัติ แตกต่างกันไป จึงใช้ประโยชน์ได้ต่างกัน	10
แรงและการเคลื่อนที่	ว 3.2 ป.3/1 ว 3.2 ป.3/2 ว 4.1 ป.3/1 ว 4.1 ป.3/2	เมื่อมีแรงมากระทำ เช่น การบีบ บิด ทุบ ดัด ดึงตลอดจนการทำให้อุ่นขึ้นหรือทำให้เย็นลง จะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะ หรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ อาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำให้เกิด	8



ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
		อันตรายนได้ การออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ โดยวัตถุที่หยุดนิ่งจะเคลื่อนที่และวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทางวัตถุทุกคู่พื้นโลก เนื่องจากแรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุ และแรงนี้คือน้ำหนักของวัตถุ	
พลังงาน ไฟฟ้า	ว 5.1 ป.3/1 ว 5.1 ป.3/2	การผลิตไฟฟ้าใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติ ซึ่งบางแหล่งเป็นแหล่งพลังงานที่มีจำกัด เช่น น้ำมัน แก๊สธรรมชาติ บางแหล่งเป็นแหล่งพลังงานที่หมุนเวียน เช่น น้ำ ลม ซึ่งมี ความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน เช่น ปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน รวมทั้งใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย เช่น เลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีมาตรฐาน	12
น้ำและ อากาศ	ว 6.1 ป.3/1 ว 6.2 ป.3/2 ว 6.1 ป.3/3	น้ำพบได้ทั้งที่เป็นของเหลว ของแข็งและแก๊สละลาย สารบางอย่างได้ เปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาวะที่บรรจุ และรักษาระดับในแนวราบคุณภาพของน้ำพิจารณาจากสี กลิ่น ความโปร่งใสของน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อชีวิต ทั้งในการบริโภคอุปโภค จึงต้องใช้อย่างประหยัด อากาศ ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่น ละออง อากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชนิด ต้องใช้อากาศในการหายใจ และยังมีประโยชน์ในด้านอื่น ๆ อีกมากมาย อากาศจะเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยัง บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวราบทำให้เกิดลม	12
กลางวัน/ กลางคืน	ว 7.1 ป.3/1	โลกหมุนรอบตัวเองทำให้เกิดปรากฏการณ์ขึ้น - ตกของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ เกิดกลางวันและกลางคืนโดยด้านที่หันรับแสงอาทิตย์เป็นเวลากลางวันและด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงอาทิตย์เป็นเวลากลางคืน ซึ่งการกำหนดทิศโดยสังเกต	8

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
		จากการขึ้นและการตกของดวงอาทิตย์ ให้ด้านที่เห็นดวงอาทิตย์ ขึ้นเป็นทิศตะวันออก และด้านที่เห็นดวงอาทิตย์ตกเป็นทิศ ตะวันตก เมื่อใช้ทิศตะวันออกเป็นหลัก โดยให้ด้านขวามืออยู่ ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะ เป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้	
วิทยาการ คำนวณ	ว 4.2 ป.3/1 ว 4.2 ป.3/2 ว 4.2 ป.3/3 ว 4.2 ป.3/4 ว 4.2 ป.3/5	แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ใช้ อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ รวบรวม ประมวลผล และ นำเสนอ ข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย	14
<b>รวมตลอดปี / ภาค</b>			<b>90</b>

สรุปได้ว่า กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญ  
อย่างยิ่งในยุคปัจจุบันและอนาคต ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาระบบความคิด  
ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ วิจารณ์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่าง  
เป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและตรวจสอบได้ ซึ่งกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์  
ประกอบด้วย 4 สาระการเรียนรู้ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง  
การดำรงชีวิตของสัตว์ ซึ่งจัดอยู่ในสาระการเรียนรู้ที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ประกอบด้วย 3  
มาตรฐานการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาการเรียนรู้ได้ทั้ง 3 มาตรฐานการเรียนรู้ แบ่ง  
หน่วยการเรียนรู้ย่อย ๆ เป็น 5 เรื่อง ได้แก่ 1.) สัตว์อยู่กลุ่มไหนบ้าง 2.) สัตว์แตกต่างกันอย่างไร 3.)  
การเกิดและการเจริญเติบโตของสัตว์ 4.) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และ 5.) การพัฒนาสาย  
พันธุ์ โดยเนื้อหาสาระทั้ง 5 เรื่องนี้สามารถพัฒนาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาโดยกำหนดเป็น  
สถานการณ์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้เป็นอย่างดี

## ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านให้แนวคิดและทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ดังนี้

MaDonell (2006) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบโครงงานเป็นฐาน เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจมาก ซึ่งในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนแบบนี้เป็นส่วนหนึ่งของ Child – centered approach ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่สนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกว่าจะตั้งคำถามอะไรและต้องการผลผลิตอะไรจากการทำงานชิ้นนี้ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์และจัดประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน สนับสนุนความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาให้เกิดแก่นักเรียน

ลัดดา ภูเกียรติ (2552) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานเกิดจากความสนใจใคร่รู้ของนักเรียนที่อยากจะศึกษา ค้นคว้า เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรืออาจจะหลาย ๆ สิ่ง ที่สงสัย หรือต้องการหาคำตอบอย่างลึกซึ้ง ชัดเจน หรือแม้กระทั่งความต้องการที่จะเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา วิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและขั้นตอน มีการวางแผนการศึกษาอย่างละเอียด และลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ จนได้ข้อสรุปของผลการศึกษา หรือคำตอบของเรื่องนั้น ๆ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) ซึ่งเป็นทฤษฎีการศึกษาที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีทางสติปัญญาของ Piaget (1963) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ ระบุว่ากระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นการปฏิบัติจริงซึ่งสอดคล้องกับความคิดของนักการศึกษาหลายท่าน เช่น Dewey (1969) และ Vygotsky (1987) ที่มีแนวทางการศึกษาคือ มุ่งเน้นการเรียนรู้โดยนักเรียนลงมือปฏิบัติการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานจะช่วยฝึกทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน ด้วยความคิดอย่างมีระบบ รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ และมีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ตลอดจนรู้จักคิดและรู้จักวิธีการแสวงหาคำตอบตัดสินใจในการสร้างทางเลือกอย่างมีเหตุผล

Goodman and Stivers (2010) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นจากกิจกรรมการเรียนการสอนและงานจริงที่ได้มาจากความท้าทายของนักเรียนในการแก้ปัญหา โดยกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านี้โดยทั่วไปจะสะท้อนรูปแบบการเรียนรู้และการทำงานในชีวิตประจำวัน โลกนอกห้องเรียน PBL โดยในการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงแค่นี้อาเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญกับทักษะ กระบวนการ การสื่อสาร ของนักเรียน ตลอดจนทักษะการมีส่วนร่วม ทักษะการจัดองค์กรและการบริหารเวลา ทักษะการค้นหาและสอบถาม ทักษะการประเมินตนเองและสะท้อนคิดการมีส่วนร่วมของกลุ่มและทักษะความเป็นผู้นำและการคิด

เชิงวิพากษ์การปฏิบัติงานจะได้รับการประเมินเป็นรายบุคคลและใช้เวลาโดยคำนึงถึงคุณภาพของเนื้อหาแสดงให้เห็นและการมีส่วนร่วมทำให้เกิดกระบวนการดำเนินโครงการอย่างต่อเนื่อง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานช่วยให้นักเรียนสะท้อนความคิดและความคิดเห็นของตนเองและทำการตัดสินใจที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ของโครงการและกระบวนการเรียนรู้โดยทั่วไป ผลลัพธ์ขั้นสุดท้ายในระดับสูงคุณภาพ และการนำเสนอ

Lenschow (1996) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม โดยใช้วิธีการลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่นำไปสู่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แสวงหาข้อมูลและแนวทางในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

สถาบันพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2558) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน มีแนวคิดที่สอดคล้องกับ Dewey เรื่อง “Learning by doing” ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะเรียน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาความคิดของ Bloom ทั้ง 6 ชั้นคือ การจำ (Remembering) การเข้าใจ (Understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) และการคิดสร้างสรรค์ (Creating) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น เป็นอีกรูปแบบหนึ่งถือได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2560) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงาน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่ง เป็นการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของ การศึกษาสำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้ (Teacher) เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (Guide) ทำหน้าที่ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียน ทำงานเป็นทีม กระตุ้นแนะนำ และให้คำปรึกษา เพื่อให้โครงงานสำเร็จลุล่วง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ (2560) กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบโครงงานเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือการค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เลือกศึกษาตามความสนใจของตนเองหรือกลุ่มเป็นการตัดสินใจร่วมกันจนได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ได้ในชีวิตจริงเป็นการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคหลากหลายรูปแบบนำมาผสมผสานกัน ทั้งนี้มุ่งหวังให้นักเรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้อยากเรียนของนักเรียนเองโดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับหนึ่งความรู้เบื้องต้น

สรุปได้ว่า แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนจะตั้งคำถามและต้องการผลลัพธ์ตามระดับทักษะที่ตนเองมี ทั้งนี้ นักเรียนจะใช้ความสามารถในการศึกษา ค้นคว้า และการลงมือปฏิบัติ ในสิ่งที่ตนเองสนใจและต้องการผลลัพธ์ อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนการศึกษาอย่างละเอียด ตลอดจนใช้ทักษะการสื่อสาร ทักษะการมีส่วนร่วม ทักษะการบริหาร ทักษะความเป็นผู้นำ ทักษะการลงความเห็นข้อมูล เข้ามามีบทบาทสำคัญในการศึกษาหาคำตอบของสิ่งที่ตนเองสนใจ ซึ่งจากทักษะที่กล่าวมาเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและสามารถนำไปปรับใช้กับสถานการณ์ในยุคปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

ทฤษฎีและแนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านให้แนวคิดและทฤษฎี ดังนี้

#### ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

วนิดา ราชมรรค์ (2548) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget เป็นทฤษฎีที่บอกการพัฒนาของสติปัญญาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยที่สติปัญญาสมบูรณ์ ซึ่ง Piaget ได้กล่าวไว้ว่า คนเรามีความพร้อมที่จะเจอกับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้เสมอ ทำให้เด็กสามารถเกิดความคิดที่เป็นรูปธรรมและได้รับการพัฒนา จนสามารถเห็นเป็นนามธรรมได้ Piaget ยังเชื่อว่าเด็กมีพัฒนาการทางสมองเป็นลำดับขั้นตอน สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ไม่ว่าจะอยู่ในสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ใดก็ตาม พัฒนาการทางด้านความคิดของแต่ละบุคคลจะเป็นลำดับขั้น (Stage) ตามวุฒิภาวะและต่อเนื่องกัน ทั้งนี้สภาพแวดล้อมมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการค้นพบความรู้ใหม่ที่จะนำไปสู่ขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างสมบูรณ์

ขั้นที่ 1 ระยะเวลาแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensory - motor stage) เป็นขั้นในช่วงแรกเกิดจนถึง 2 ปี เป็นความคิดที่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกและการกระทำ เด็กมักหยิบ จับ ลูกคลำ หรือเคาะ ซึ่งเด็กในช่วงวัยนี้ชอบกระทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เป็นการเลียนแบบ

ขั้นที่ 2 ระยะเวลาแก้ปัญหาด้วยการรับรู้และยังไม่รู้จักใช้เหตุผล (Preconceptual thought) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี เด็กวัยนี้ความคิดขึ้นอยู่กับความรู้สึก เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ ซึ่ง Piaget ได้แบ่งขั้นเป็นขั้นย่อย 2 ขั้น คือ

1. ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เกิดกับเด็กในช่วงอายุวัย 2 – 4 ปี ช่วงวัยนี้มีความคิดรวบยอด แต่ไม่สมบูรณ์และยังไม่สามารถให้เหตุผลได้ สามารถใช้ภาษาและเข้าใจสัญลักษณ์ได้
2. ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive thought) เกิดกับเด็กในช่วงอายุวัย 4 – 7 ปี ช่วงวัยนี้เริ่มมีเหตุผลมากยิ่งขึ้น แต่การคิดและการตัดสินใจเกิดจากการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เริ่มมีปฏิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น สนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากลอง มีข้อคำถามมากขึ้น

สังเกตพฤติกรรมจากผู้ใหญ่รอบข้างแล้วเกิดการเลียนแบบ แต่ความเข้าใจของเด็กวัยนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับ การรับรู้จากสิ่งเร้าภายนอกเช่นเคย

ขั้นที่ 3 ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete operation stage) เกิดกับเด็กในช่วงอายุวัย 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่ความคิดไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียง อย่างเดียว เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และคิดย้อนกลับได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของ ตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal operational stage ) เกิดกับเด็กในช่วงวัย 11 – 15 ปี เป็นขั้นที่อธิบายความคิดของเด็กถึงขั้นสุด เด็กมีเข้าใจในการอยู่ร่วมกันในสังคมมากยิ่งขึ้น สามารถอธิบายเหตุผลและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ รู้จักคิด ตัดสินใจ มองเห็นการเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ได้มากยิ่งขึ้น เริ่มสนใจและมีความเข้าใจในสิ่งที่เป็น นามธรรมมากขึ้น

#### ทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาของ Bruner

Bruner (1973) ได้กล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาว่า โดยมีส่วนที่คล้ายคลึง กับทฤษฎีของ Piaget ก่อนข้างมาก แต่ Bruner จะเน้นสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ และวัฒนธรรมมีผลต่อ การพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด ซึ่ง Bruner ได้เสนอแนวคิดใหม่ ได้แก่ การเรียนรู้จากการ ค้นพบด้วยตนเอง (Discovery learning) เป็นต้น ซึ่ง Bruner ได้แบ่งการพัฒนาทางสติปัญญา 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้น Enactive stage ระยะที่แก้ปัญหาโดยการกระทำ มีช่วงวัยตั้งแต่ แรกเกิดจนถึง 2 ปี เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำหรือประสบการณ์มากที่สุด
2. ขั้น Iconic stage ระยะที่เด็กเริ่มรับรู้แต่ยังให้เหตุผลไม่ได้ เกิดการรับรู้ เป็นส่วนใหญ่ เริ่มมีการจินตนาการแต่ยังไม่ลึกซึ้ง
3. ขั้น Symbolic stage ระยะที่เกิดการพัฒนาสูงสุดทั้งด้านความรู้และ ความเข้าใจ เด็กสื่อสารโดยใช้สัญลักษณ์ คิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนสามารถแก้ไขปัญหาได้

Dewey (1986) กล่าวถึงการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) ว่าระดับ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ซับซ้อนโดยกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุปผลซึ่งจะ ซับซ้อนมากกว่ากระบวนการแก้ปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันแต่ถึงกระนั้นมันก็คือการแก้ไข สถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนและยังเป็นปัญหา (Indeterminate situation) ให้กลายเป็น สถานการณ์ที่ปัญหายุติ (Determinate situation) สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนและเป็นปัญหานี้เป็น เงื่อนไขให้เกิดการใช้ความคิดแสวงหาความรู้ขึ้นและสถานการณ์ที่ปัญหายุติเป็นผลจากการใช้ความคิด ในการแก้ปัญหา (Problem solving thinking) นั้น

Guiford (1967) กล่าวถึงลักษณะการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่เป็นความสามารถของสมองด้านความจำ การรับรู้ และความเข้าใจ ซึ่งสมองได้แบ่งการคิดเป็น 3 แบบ ได้แก่ การคิดแบบอเนกนัย การคิดแบบเอกนัย และการคิดแบบประเมินค่า คนเราจะใช้ลักษณะทั้ง 3 แบบที่กล่าวมานี้เมื่อประสบกับปัญหาหรือเจอกับสถานการณ์ที่ต้องตัดสินใจ กลั่นกรอง และใช้หาทางออกให้กับปัญหาเสมอ

สรุปได้ว่า การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 จำนวน 23 คน ซึ่งตรงกับขั้นระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete operation stage) ของ Piaget (1963) และขั้น Symbolic stage ซึ่งเป็นการพัฒนาขั้นสูงสุดของ Bruner (1974)

### การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน ดังนี้ Goodman (2010) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project - based learning ; PBL) หมายถึง วิธีการสอนที่ “นักเรียนได้รับความรู้และทักษะ” จากการทำงานที่มีการตอบคำถาม เพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบ โดยคำถามของปัญหานั้นเป็นความท้าทายสำหรับผู้ค้นหาคำตอบ นำไปสู่ผลลัพธ์ในที่สุด มีการเผยแพร่และนำเสนอกระบวนการในการแก้ไข ปัญหาและวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบสู่สาธารณะ ผู้ค้นหาคำตอบจะรู้สึกสนุก เพราะได้มีส่วนร่วมในกระบวนการดังกล่าว

Harun (2006) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบของห้องเรียนที่เปลี่ยนจากห้องเรียนปกติ เป็นห้องเรียนที่ปฏิบัติ ที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน โดยบูรณาการกับปัญหาและวิธีการปฏิบัติในโลกของความเป็นจริงนักเรียนใช้วิธีการสำรวจ ตัดสิน ติความของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลและการแสดงออกซึ่งข้อมูล จากการปฏิบัติ นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายวิธีการได้ด้วยตนเอง

ทิศนา แคมมณี (2548) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงงานที่ตนสนใจโดยร่วมกัน สำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจวางแผนการทำโครงงานร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลที่จำเป็น และลงมือปฏิบัติงานตามแผนที่วางเอาไว้ จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่แล้ว เขียนรายงานเสนอ เก็บข้อมูลแล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้จากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

วัฒนา มัคคสัน (2554) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การที่เด็กเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่ม ศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจของเด็กเอง อย่างลุ่มลึกลงไป ในรายละเอียดของเรื่องนั้นด้วยกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาของ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือ กระบวนการอื่นใดด้วยตัวเองจนพบคำตอบที่ต้องการ

บุปผา เรืองรอง (2556) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็น ฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งซึ่งให้ความสำคัญกับเด็กส่งเสริมให้นักเรียน แสวงหาคำตอบจากการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึก เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยที่เด็ก หรือครูร่วมกันกำหนดเรื่องที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้อำนวยการความสะดวกให้เด็กเรียนรู้ จากประสบการณ์ตรงและจากแหล่งเรียนรู้

ดุษฎี โยเหลา (2557) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นนำความสนใจที่ เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองนำไปสู่การเพิ่มความรู้ ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติการฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญโดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่าน กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงาน และได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2557) หมายถึง การศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ ใหม่ และขั้นตอนวิธีการในการค้นพบแบบใหม่ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ มีครู อาจารย์ และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา ความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ และขั้นตอนวิธีการใน การค้นพบแบบใหม่นั้น จะเป็นสิ่งที่นักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อน

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต อยากรู้อยากเห็น เสาะแสวงหาคำตอบ ศึกษาค้นคว้า ด้วยวิธีการ ที่หลากหลาย เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ตนเองสนใจหรืออยากรู้คำตอบ โดยนักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และขั้นตอนการเรียนรู้ในการศึกษาและค้นคว้าหา คำตอบ จนเกิดเป็นความรู้ใหม่ มีความเข้าใจในเนื้อหาเชิงลึกอย่างละเอียด ส่วนครูผู้สอนมีหน้าที่ใน การกระตุ้น ดูแล ควบคุมการเรียนรู้ของนักเรียนให้อยู่ในกรอบและดำเนินการเรียนรู้ให้เกิด ประสิทธิภาพสูงสุดแก่นักเรียน



วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน  
 นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนแบบ  
 โครงงานเป็นฐาน ไว้ดังนี้

เพชรฯ วงศ์ประไพโรจน์ (2545) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของโครงงาน ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ และประสบการณ์ในปฏิบัติงานตาม  
 ความสามารถ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง ซึ่งเป็นการพัฒนาเต็มตามศักยภาพของนักเรียน
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
3. เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการ  
 แก้ปัญหาตามระเบียบวิธีการวิทยาศาสตร์ ฝึกการสังเกต การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน
4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
5. รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ
6. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน และเห็นคุณค่าของการใช้  
 กระบวนการแก้ปัญหาอันเป็นการสร้างลักษณะนิสัย จิตพิสัยให้กับนักเรียน

วิจนา พิพัฒน์ทศพล (2546) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบ  
 โครงงานไว้ดังนี้

1. พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเลือกหัวข้อและวิธีการดำเนินการด้วย  
 ตนเอง
2. เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริง โดยนำความรู้ที่ได้จากห้องเรียนไป  
 ประยุกต์ใช้ หรือปฏิบัติจริง
3. พัฒนาความรับผิดชอบ โดยให้เสรีภาพในการคิดและการทำ โดยกำหนด  
 ภาระงานและงานที่ได้รับมอบหมายอย่างชัดเจน

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2553) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียน  
 การสอนแบบโครงงาน ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของตนเองในการศึกษา  
 ค้นคว้า หาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพลังความอยากรู้อยากเห็น
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจว่าจะทำอะไร กับใคร อย่างไร และเสริมสร้าง  
 ความมั่นใจให้กับนักเรียนให้เป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญในเรื่องที่เขาต้องการค้นหาคำตอบ
4. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกด้านความคิดสร้างสรรค์และการดำเนินงาน

สรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้เลือกนำวัตถุประสงค์ของ สุวิทย์ มูลคำ และ คุณอรทัย มูลคำ (2553) มาเป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้โครงงาน เนื่องจาก วัตถุประสงค์ของทั้งสองท่านสอดคล้องกับบริบทของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เริ่มมีความอยากรู้ อยากเห็น อยากที่จะศึกษาค้นคว้า เริ่มมีการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ตามทฤษฎีซึ่งตรงกับขั้นระยะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete operation stage) ของ Piaget (1963) และขั้น Symbolic stage ซึ่งเป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดของ Bruner (1974)

ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นฐาน ไว้ดังนี้

Harun (2006) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานช่วยให้นักเรียน ได้รับการพัฒนาทักษะ ความรู้ เทคโนโลยี ที่สามารถนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในสังคม ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมเป็นการเรียนรู้ข้อเท็จจริงอย่างอดทนและการออกนอกบริบทของ บทเรียนเป็นเรื่องที่ไม่สมควรทำ ทำให้การเรียนการสอนแบบนี้ไม่สามารถตอบโจทย์ได้ในยุคปัจจุบัน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนอยู่รอด และสามารถแก้ไขปัญหาค้นคว้าได้ นักเรียนจำเป็นต้อง ได้รับการฝึกฝนทักษะ ผสมผสานกับความรู้ให้เข้ากับสถานการณ์หรือปัญหาที่ต้องเจอ โดยมอบหมาย หน้าที่เป็นของนักเรียนในการบริหารจัดการ มีครูเป็นผู้อำนวยการสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ

Goodman และ Stivers (2010) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนแบบ โครงงานทำให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถที่มีอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความเข้าใจ และ นำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับมีอาชีพ ผู้เชี่ยวชาญ มีส่วน ช่วยในการสนับสนุนและเสริมสร้างองค์ความรู้ให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่ม มากขึ้นกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม อีกทั้งช่วยเพิ่มทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสาร และทักษะการทำงานร่วมกัน เนื่องจากจะต้องได้รับความร่วมมือจากหลายๆคน เพิ่มแรงจูงใจใน การศึกษาและภาคภูมิใจที่มีส่วนช่วยในการจัดการศึกษาของตนเอง

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2555) ได้กล่าวถึง สถานการณ์โลกปัจจุบันของเรา ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตามกระแสสื่อและเทคโนโลยีความรู้ใหม่ ๆ เข้ามามีบทบาทสำคัญยิ่ง ต่อการดำเนินชีวิต การสอนแบบโครงงานเป็นการสอนแบบบูรณาการทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ นักเรียนรู้จักวิถีศึกษาและจัดทำงานวิจัยเล็ก ๆ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ สร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ โดยใช้ระเบียบและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอน แบบโครงงานคือจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน รู้จักวิธีการแสวงหา ความรู้เพื่อหาคำตอบที่ตนอยากรู้

วุทธิศักดิ์ โภชนกุล (2554) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานมีความสำคัญดังนี้

1. โครงงานเป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับความจริงและสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. เป็นตัวช่วยให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพได้เต็มที่
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถในการเข้าสู่กระบวนการสืบเสาะ (Process of inquiry) ซึ่งเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง
4. ผลลัพธ์ที่ออกมาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น
5. สามารถสร้างแรงจูงใจในการจัดการเรียนการสอนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้

บุบผา เรืองรอง (2556) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานสามารถสร้างให้นักเรียนเห็นคุณค่าและแนวทางในการพึ่งพาตนเอง มีส่วนช่วยเสริมสร้างโอกาสที่จะนำเอาความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ที่ตนเองมีอยู่มาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการทำงานและกิจกรรมต่าง ๆ มีส่วนช่วยให้นักเรียนพัฒนาชิ้นงานได้ด้วยตนเอง เนื่องจากการทำงานอย่างมีแบบแผนของโครงงาน เมื่อประสบความสำเร็จนักเรียนก็เรียนรู้อย่างมีความสุข สนุกสนาน จะเห็นได้ว่ามีการใช้รูปแบบการสืบค้นที่เป็นได้ในชีวิตจริง ที่สำคัญอย่างยิ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนและครอบครัว เนื่องจากการสอนแบบโครงงานจะต้องได้รับความร่วมมือระหว่างนักเรียน คุณครู และผู้ปกครอง ในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนในทุกรูปแบบ

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2555) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน ไว้ดังนี้

1. เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้ ปฏิบัติจริง คิดเอง ทำเองอย่างละเอียดรอบคอบ อย่างเป็นระบบ ใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving)
2. ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการแสวงหาข้อมูลมีทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี (Computing and media literacy) และยังมีทักษะในการสื่อสารข้อมูลสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications information and media literacy) สร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง มีทักษะในการแก้ปัญหา และทักษะในการเคลื่อนไหวร่างกาย
3. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความเป็นประชาธิปไตย รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รู้จักการทำงานร่วมกัน (Collaboration teamwork) แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

4. ฝึกลักษณะนิสัยที่ดีให้กับผู้เรียนในการทำงาน เช่น การสังเกต ความรับผิดชอบ ความซื่อตรง ความเอาใจใส่ ความขยันหมั่นเพียร เป็นคนมีเหตุผล รู้จักพึ่งพาตนเอง และใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

5. ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity and innovation) และนำความรู้ ความคิดหรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาชีวิตหรือสถานการณ์อื่น ๆ ได้

6. การทำกิจกรรมโครงงานนั้นเป็นการสร้างประสบการณ์ตรง เป็นพื้นฐานทักษะ อาชีพและทักษะการเรียนรู้ (Career and learning skills) และยังส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะ ความเข้าใจต่างวัฒนธรรมและกระบวนทัศน์ (Cross-cultural understanding) ตลอดเวลาของการทำกิจกรรมผู้เรียนยังได้ใช้ทักษะการอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) และการคิดคำนวณ (Arithmetic)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน (Project – based learning ; PBL) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนสามารถแสดงศักยภาพที่มีอยู่อย่างเต็มที่ ผสมผสานกันระหว่างความรู้ ทักษะ จนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้อย่างถาวร ในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนนั้นจะเป็นรูปแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ ใช้สถานการณ์เป็นตัวกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนาน มีความสุข สามารถอยู่ในสังคมปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

นักศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานไว้ดังนี้

วิจารณ์ พานิช (2555) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการระบุปัญหาหรือประเด็นที่จะทำโครงงาน (Define) คือขั้นตอนที่นักเรียน ร่วมกับครูผู้สอนร่วมกันตั้งคำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของโครงงาน และเกิดเป็นความรู้เรื่องอะไร

2. ขั้นวางแผนการทำโครงงาน (Plane) คือ การวางแผนการทำงานตามโครงงาน ครูผู้สอนต้องมีส่วนร่วม โดยทำหน้าที่โค้ช รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำโครงงานตลอดจนกระตุ้นให้เห็นถึงประเด็นที่นักเรียนอาจจะมองข้าม นักเรียนต้องทำงานเป็นทีม มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน

3. ขั้นลงมือทำ (Do) คือ การลงมือปฏิบัติ มักพบสิ่งที่ไม่คาดคิดอยู่เสมอ นักเรียนจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า การประสานงาน การทำงานร่วมกัน ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะที่ลงมือปฏิบัติ

4. ขั้นทบทวนการเรียนรู้ (Review) คือ การที่นักเรียนทบทวนบทเรียน ความรู้ ทักษะ และความรู้ใหม่ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ สามารถตอบวัตถุประสงค์ได้หรือไม่ นำมาแลกเปลี่ยนกันในกลุ่ม ขั้นตอนนี้เป็นการเรียนรู้แบบทบทวนไตร่ตรอง (Reflection) หรือในภาษา KM (Knowledge management) เรียกว่า AAR (After action review)

5. ขั้นนำเสนอผลการเรียนรู้ (Presentation) คือ การนำเสนอโครงงาน หน้าชั้นเรียนเป็นขั้นตอนการเรียนรู้ทักษะอีกหนึ่งขั้นตอน เป็นส่วนที่ทำให้เกิดการทบทวนงานและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น อาจนำเสนอในรูปแบบการเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้น มีสื่อประกอบการรายงาน หรือเป็นละคร

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2553) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดหัวข้อที่จะศึกษา ถ้าเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 1 ควรจะเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยนักเรียนเป็นผู้กำหนดเอง

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแผนที่ความคิด เพื่อให้โครงงานมีความสัมพันธ์กันระหว่างหัวข้อที่จะศึกษากับหัวข้อย่อย ๆ โดยนักเรียนจะต้องมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างแผนที่ความคิด (Mind mapping)

ขั้นตอนที่ 3 จัดลำดับกิจกรรมหรือวิธีการที่จะศึกษาค้นคว้า รวมทั้งพิจารณาแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ที่จะต้องศึกษา โดยเน้นกิจกรรมที่จะกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักตั้งสมมติฐาน รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนรู้จักการสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ

ขั้นตอนที่ 4 ลงมือปฏิบัติตามกิจกรรมที่ได้วางแผนไว้ ถือเป็นช่วงที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน เนื่องจากนักเรียนจะต้องเป็นผู้ศึกษาค้นคว้า มีการรับรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สอบถาม ทดลอง และจะต้องบันทึกสิ่งที่ค้นพบ

ขั้นตอนที่ 5 การสรุป เป็นกิจกรรมที่นำเอาข้อมูลจากการศึกษามาสรุปอภิปราย ประเมินผล โดยนักเรียนควรจะต้องแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ค้นพบ พร้อมทั้งอธิบายกระบวนการที่จะได้มาของคำตอบประกอบกับให้เหตุผลหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 6 การนำเสนอ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องนำเสนอข้อมูลหรือผลสรุปของการศึกษาค้นคว้า อาจอยู่รูปแบบแผนภาพ จัดบอร์ด การแสดงในรูปแบบของละคร เป็นต้น

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง (2554) ได้เสนอขั้นตอนที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานไว้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม (Preparation) ผู้สอนเตรียมมอบหมายโครงงานโดยระบุในแผนการสอนในชั้นเรียน ผู้สอนอาจกำหนดขอบเขตโครงงานอย่างกว้าง ๆ ให้สอดคล้องกับรายวิชา หรือความถนัดของนักเรียนและเตรียมแหล่งเรียนรู้ ข้อมูลตัวอย่าง เพื่อเป็นแนวทางให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ข้อมูล แหล่งเรียนรู้ และการกำหนดนัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินโครงการได้

ขั้นตอนที่ 2 การคิดและเลือกหัวข้อ (Formulating topics and topic selection) ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างทางเลือกในการออกแบบโครงงานเอง เพื่อเปิดโอกาสให้รู้จัก การค้นคว้าและสร้างสรรค์ความรู้เชิงนวัตกรรม ผู้สอนอาจให้นักเรียนทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหัวข้อการทำงานเป็นทีม กระตุ้นให้เกิดเชิงวิพากษ์ ทักษะการสื่อสารและทักษะการสร้างร่วมมือ

ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครง (Making the project proposal) การเขียนเค้าโครงของโครงงาน เป็นการแสดงแนวคิด แผน และขั้นตอนการทำโครงงานเพื่อให้มองเห็นภาระงานบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน ทำให้สามารถปฏิบัติโครงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงงาน (Executing the tasks of project) นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในเค้าโครงของโครงงาน ถ้ามีการสร้างเค้าโครงเอาไว้แล้ว นักเรียนจะรู้ได้เองว่าจะต้องทำอะไรในขั้นตอนต่อไปโดยไม่ต้องรอถามผู้สอน ในระหว่างการดำเนินการผู้สอนให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดหรือร่วมแก้ปัญหาไปพร้อม ๆ กับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอโครงงาน (Presentation of the project report) นักเรียนสรุปรายงานผลโดยเขียนรายงานหรือการนำเสนอในรูปแบบอื่น ๆ เช่น แผ่นพับ โปสเตอร์ จัดนิทรรศการ รายงานหน้าชั้นเรียน การส่งงานทางอีเมลล์หรือเว็บไซต์ ถ้ามีการประกวดหรือแข่งขันด้วยจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผลโครงงาน (Project evaluation) การประเมินโครงงาน ควรมีการประเมินผลการเรียนรู้ เช่น นักเรียนประเมินตนเอง ประเมินซึ่งกันและกัน ประเมินจากบุคคลภายนอกที่หลากหลายการประเมินไม่วัดเฉพาะความรู้หรือผลงานเพียงอย่างเดียว แต่จะวัดกระบวนการที่ได้มาซึ่งผลงานด้วย การประเมินโดยผู้สอนหลายคนจะเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์และทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอนด้วยกัน

ดุซนญ์ โยเลลา (2557) ได้เสนอการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน ที่ได้ปรับจากการศึกษาจากโครงสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน : จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย มีทั้งหมด 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการจัดการเรียนการสอน เพื่อรูปแบบขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้นนักเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะดำเนินงานโครงงานจริงในขั้นแสวงหาความรู้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูเตรียมกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจใคร่รู้ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้น ของครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชน ที่นักเรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ครูแบ่งกลุ่มเพื่อค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม ซึ่งนักเรียนร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง ผ่านการระดมความคิด ท้าหรือ และแบ่งหน้าที่ ตามแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อสิ่งที่ตนเองต้องเรียนรู้นั้น ๆ เรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นแสวงหาความรู้ นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงานตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม อีกทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมโดยขอคำปรึกษาจากครูเป็นระยะ ๆ เมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น หลังจากนั้นนักเรียนต้องร่วมกันเขียนรูปเล่ม เพื่อจัดทำเป็นสรุปรายงานจากโครงงานที่ตนปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุป สิ่งที่เรียนรู้ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้น ให้นักเรียนคิดหาคำตอบที่จะนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงาน ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรม หรือจัดเวลา ให้นักเรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนนักเรียนในชั้น และนักเรียนคนอื่นในโรงเรียนได้ชมผลงาน และเรียนรู้ กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงงาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบโครงงาน ได้นำเสนอไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเสนอ เป็นขั้นตอนที่ครูกำหนดให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ เล่มเกมส์ ดูรูปภาพ หรือใช้เทคนิคการตั้งคำถามที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผน นักเรียนร่วมกันวางแผน โดยระดมความคิด  
อภิปราย ท้าวจนได้ข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นปฏิบัติ นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผล  
ที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผล วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ให้บรรลุ  
จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนการสอน โดยมีครู และนักเรียนร่วมกัน  
ประเมินผล

ตาราง 2 แสดงการสังเคราะห์ ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน

นักวิชาการ ขั้นตอน	สนง.เลขาธิการสภาการศึกษาและ กระทรวงศึกษาธิการ (2560)	ดุชนิ เทลไธโย (2557)	วราพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง (2554)	สุวิทย์ มูลคำ และ ורתัย มูลคำ (2555)	วิจารณ์ พานิช (2555)	ผู้วิจัย สังเคราะห์
1. นำเสนอ/ให้ความรู้พื้นฐาน/ Preparation/กำหนดหัวข้อ/Define	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. วางแผน/กระตุ้นความสนใจ/คิด และเลือกหัวข้อ/Mind mapping//Plane	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. ปฏิบัติ/จัดกลุ่มร่วมมือ/เขียนเค้า โครง/ศึกษาและค้นคว้า/Do	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4. ประเมินผล/แสวงหาความรู้/ ปฏิบัติโครงงาน/ปฏิบัติ/Review	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. ขึ้นสรุป/นำเสนอโครงงาน/สรุป/ Presentation	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. นำเสนอผลงาน/ประเมินผลงาน/ นำเสนอ	✓	✓	✓	✓	✓	✓



จากตาราง 2 หลังจากการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบกิจกรรมโครงงานตามความสนใจของผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูทำหน้าที่เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะใช้สถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เป็นตัวกระตุ้น ลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหา หมายถึง ขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนร่วมกันตั้งปัญหา โดยเกิดจากการสังเกต หรือความสนใจ โดยครูเป็นผู้คอยให้ความรู้พื้นฐานและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ และคอยช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหาได้ด้วยตนเอง ภายในระยะเวลาที่กำหนด ทั้งนี้ผู้วิจัยเห็นว่าขั้นตอนการวิจัยบางขั้นตอนมีความหมายคล้ายคลึงกัน สามารถนำรวมอยู่ในขั้นตอนเดียวกันได้ จึงนำเอาขั้นตอนที่ 1 หัวข้อ นำเสนอ ให้ความรู้พื้นฐาน Preparation กำหนดหัวข้อ Define และขั้นตอนที่ 3 จัดกลุ่มร่วมมือเขียนเค้าโครง ศึกษาและค้นคว้า Do จากตารางสังเคราะห์มารวมกันอยู่ในขั้นตอนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นขั้นตอนที่ 1 คือการกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการวางแผนการทำโครงงาน หมายถึง ขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการดำเนินงานโครงงาน โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การระดมความคิด การค้นคว้าข้อมูล ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนงานในการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของข้อคำถามที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 โดยครูมีหน้าที่อำนวยความสะดวกและชี้แนะไม่ให้นักเรียนออกนอกแนวทางที่จะศึกษา ผู้วิจัยนำขั้นตอนที่ 3 จากตารางสังเคราะห์ คือ จัดกลุ่มร่วมมือ เขียนเค้าโครง ศึกษาและค้นคว้า มารวมอยู่ในขั้นตอนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นข้อ 2 คือ ขั้นการวางแผนการทำโครงงาน เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าขั้นตอนดังกล่าวสามารถนำมาเป็นวิธีการหนึ่งในการหาข้อมูลในการวางแผนการดำเนินงานได้

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการทำโครงงาน หมายถึง ขั้นตอนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบ โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และปฏิบัติตามแนวทางที่ได้วางแผนโครงงานเอาไว้แล้ว อย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ ซึ่งระหว่างการลงมือปฏิบัติครูมีหน้าที่ดูแลและควบคุมเพื่อไม่ให้เกิดอันตราย รวมถึงอำนวยความสะดวกในข้อคำถามต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นในระหว่างที่ลงปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการสรุปและการเขียนรายงาน หมายถึง ขั้นตอนที่นำเอาผลที่ได้จากขั้นปฏิบัติมาจัดกระทำข้อมูลโดยศึกษาว่าสามารถตอบเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ได้สร้างไว้แต่แรกหรือไม่ รวมไปถึงการศึกษาเพิ่มเติมจากทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลมากยิ่งขึ้น และจัดทำรายงานให้ผู้อื่นทราบแนวความคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อเสนอแนะต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นการเสนอผลงาน หมายถึง ขั้นตอนที่นักเรียนนำเสนอข้อมูลมาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของกราฟ แผนภูมิ ภาพวาด เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นเรียนชมผลงาน และเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติ ทั้งนี้ นักเรียนต้องนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อเป็นการเผยแพร่ข้อมูลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้นิยามความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์ และ คณะ (2540) อธิบายความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอน หรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540) ได้อธิบายความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งทดสอบความรู้ ทักษะ สมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่า หลังการเรียนรู้อะไรบ้าง แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใดมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น

บุญชม ศรีสะอาด (2541) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลการเรียนที่ได้จากการสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนและเป็นพฤติกรรมที่วัดได้

สุรีพันธุ์ พันธุ์ธรรม (2553) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เป็นความรู้ ความเข้าใจ สมรรถภาพของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ และทักษะที่เกิดขึ้นจากการได้รับการสอน และความสามารถของนักเรียนที่บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนวัดโดยเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์

พัชรินทร์ ชูกลิ่น (2554) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวางแผน การวิเคราะห์ การฝึกฝน จนเกิดความชำนาญและความสามารถวัดได้โดยการใช้เครื่องมือในการประเมิน

ไพโรจน์ คะเซนทร์ (2556) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือประสบการณ์ ทั้งหมดที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในด้านต่าง ๆ ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึกร ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรม การสังเกต การวิเคราะห์ ฝึกฝนจนเกิดเป็นความชำนาญ ทำให้เกิดความรู้ ความสามารถเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยวัดได้จากการใช้เครื่องมือในการวัดและประเมิน แบ่งการแสดงผลออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

#### ความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้นิยามความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมการจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด

อรุณ ทรงแจกทรัพย์ (2540) กล่าวว่า ความสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน การวัดผลเป็นการวัดความรู้ ความสามารถ พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียนหรือการวัดผลของการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการหรือ เครื่องมือชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการวัด ส่วนการประเมินผลการเรียนการสอนนั้นเป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดผลมาพิจารณาและลงข้อสรุป

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข (2548) กล่าวว่า ความสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่าช่วยทำให้ผู้สอนรู้ว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด การวัด (Measurement) เป็นการตรวจสอบว่าสิ่งที่ครูต้องการรู้นั้นมีปริมาณและคุณภาพหรือไม่มากน้อยเพียงใด และการประเมิน (Evaluation) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัดและเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

สรุปได้ว่าความสำคัญของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือการวัดความรู้ ความสามารถ พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ว่าเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด

## ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา

นักวิชาการการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้อธิบายว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการขจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่บุคคลคาดคะเน

กัลยา ตากุล (2550) ได้อธิบายว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการคิดรวบรวม หรือเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ที่เป็นปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการขจัดปัญหาให้หมดไป

จินตนา ธนวิบูลย์ชัย และคณะ (2552) ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา หมายถึง การคิดที่แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างสภาพจริงที่เกิดขึ้นกับสภาพความต้องการของบุคคลโดยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม มีการคิดพิจารณาหาประเด็นสำคัญหรือสิ่งที่ก่อความยุ่งยาก สับสนและความวิตกกังวลเพื่อหาทางคลี่คลายและขจัดสิ่งที่เป็นปัญหานั้นให้หมดไป การคิดแก้ปัญหา ต้องใช้ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยเฉพาะความเป็นเหตุเป็นผลในการทำความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาเรื่องต่าง ๆ ที่กำลังเผชิญ

Piaget, 1962 อ้างใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2555) ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีด้านการพัฒนาการ เป็นความสามารถของเด็กที่มีการพัฒนามานานตั้งแต่ชั้นที่ 3 คือ เด็กที่มีอายุ 7 – 10 ปี โดยจะเริ่มจากการแก้ปัญหาง่าย ๆ ภายใต้อุปสรรคที่มีอย่างจำกัด และเมื่ออายุ 11 – 15 ปี ซึ่งอยู่การพัฒนาในระดับชั้นที่ 4 เด็กจะมีความสามารถในการใช้ความคิดที่มีความเป็นเหตุเป็นผลมากยิ่งขึ้น และสามารถคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ เรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิด สลับซับซ้อนได้

Good, 1973 อ้างใน สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2555) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบหรือมีแบบแผนหรือมีวิธีการที่ยุ่งยากลำบาก หรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่ทำมาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและการตรวจสอบสมมติฐาน ภายใต้อุปสรรค มีการเก็บรวบรวมข้อมูล การทดลองเพื่อหาคำตอบหรือผลลัพธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556) ได้อธิบายว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คอยก่อความยุ่งยาก สร้างความยุ่งยากสับสน และพยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏได้หาหนทางขจัดปัดเป่าสิ่งที่เป็นปัญหาก่อความยุ่งยาก ความวิตกกังวล ความยุ่งยากสับสนให้หมดไป

สรุปได้ว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการคิดที่ใช้ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว ในการแก้ไขสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น อย่างเป็นขั้นตอน ให้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้

#### ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา

ได้มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ และประสบความสำเร็จ ดังนี้

Bloom (1956) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. เมื่อผู้เรียนพบปัญหาผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

2. ผู้เรียนจะใช้ผลงานจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาใหม่

3. การจำแนกแยกแยะปัญหา

ปัญหา

4. การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับ

5. การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

6. ตรวจสอบผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหา

Weir (1974) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาไว้ อยู่ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่หนึ่ง ขั้นให้ความหมายของปัญหา เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกจากกันให้ชัดเจน

ขั้นที่สอง ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนคิดหาสาเหตุของปัญหา

ขั้นที่สาม ขั้นการเสนอแนวทางการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนใช้ความคิด หรือหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้แก้ปัญหา โดยนำเสนอออกมาในรูปแบบของวิธีการที่เป็น กระบวนการอย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่สี่ ขั้นการตรวจสอบผล เป็นขั้นทดสอบดูว่าวิธีการในขั้นที่สามนั้น แสดงผลออกมาถูกต้องหรือไม่ เป็นการวิเคราะห์ผลที่นำจะเกิดขึ้นจากวิธีการที่เสนอในการแก้ไข ปัญหา

จะเห็นได้ว่าในขั้นที่สองถึงขั้นที่สี่ ที่สามารถคิดได้ถูกต้องหมดทุกขั้นตอนถือว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ถ้าคิดถูกเพียงบางส่วนหรือบางขั้นตอน จะถือว่ายังไม่มี ความสามารถด้านนี้ เพราะยังไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้สำเร็จจนสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์

Dewey (1966) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขปัญหาไว้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมการ หมายถึง ขั้นตอนการตั้งปัญหา หรือค้นคว้าปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์หรือเหตุการณ์คืออะไร หรือค้นหาข้อมูลที่แท้จริงของปัญหานั้น ๆ
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ขั้นในการพิจารณาถึงสาเหตุของปัญหา หรือมีสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นการเสนอแนวทางแก้ปัญหา หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบของวิธีการ จนได้ผลลัพธ์ในที่สุด
4. ขั้นตรวจสอบ หมายถึง ขั้นในการนำเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา หากไม่ถูกต้องจะต้องมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือมีความถูกต้องมากที่สุด
5. ขั้นการนำไปประยุกต์ใหม่ หมายถึง การนำเอาวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสในอนาคตเมื่อพบเจอเหตุการณ์ที่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับเหตุการณ์ที่เคยผ่านพบมา

Fauzia and Kelena (2020) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ไว้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นเข้าใจปัญหา หมายถึง ขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง
2. ขั้นการวางแผน หมายถึง ขั้นตอนการศึกษาหาข้อมูลของปัญหาเพื่อกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการ หมายถึง ขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้ โดยอาศัยทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำเนินการแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นตอนการวิเคราะห์ อภิปราย และสรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหา สามารถจัดทำเป็นรูปแบบหรือโมเดลสำหรับแก้ปัญหาได้

ทิศนา แคมมณี (2548) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขปัญหาไว้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นระบุปัญหา หมายถึง จะต้องทำความเข้าใจปัญหา จนสามารถสรุปและตระหนักในปัญหานั้น ๆ ได้
2. ขั้นการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา หมายถึง นักเรียนจะต้องสามารถแยกแยะประเด็นปัญหา สาเหตุและลำดับความสำคัญของปัญหาได้
3. ขั้นแสวงหาทางแก้ปัญหาย่างหลากหลาย หมายถึง การทดลอง ศึกษา ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลในการประกอบการตัดสินใจ

4. ชั้นเก็บรวบรวมข้อมูล หมายถึง การประเมินทางเลือก และปฏิบัติตามแผนงาน และตรวจสอบความถูกต้องได้

5. ชั้นสรุปองค์ความรู้ หมายถึง การสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ อานนท์ เอื้ออุมากุล (2549) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนมีองค์ประกอบในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา จะต้องเรียนรู้สภาพปัญหา และนักเรียนสามารถบอกได้ว่า สภาพปัญหานั้นเกิดจากสถานการณ์ใด สถานการณ์นั้นเป็นอย่างไร
2. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา นักเรียนจะต้องนำข้อมูลที่ได้ศึกษามา ประกอบกับความรู้เดิมในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถบอกวิธีการที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยสามารถบอกได้ว่ามีวิธีการไหนบ้างและวิธีการใดใช้ได้ดีที่สุด
4. การประเมินผลการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเดาผลจากการแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีที่ตนเองเลือกได้อย่างลึกซึ้ง

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่สามารถแก้ปัญหาได้ มีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1.) ชั้นระบุปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 2.) ชั้นตั้งสมมติฐาน หมายถึง นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ คาดคะเน สามารถบอกสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 3.) ชั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขั้นการดำเนินการคิดแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถคิดค้นวางแผนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ระบุมั่วอย่างสมเหตุสมผล 4.) ชั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ ผลที่ได้เป็นอย่างไร สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่

ประโยชน์ของการคิดแก้ปัญหา

- นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ในการคิดแก้ปัญหา ไว้ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดแก้ปัญหา ไว้ดังนี้
1. นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญในการแก้ปัญหา ส่งผลให้เกิดความสนใจ และแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น
  2. พัฒนาให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอน มีความเหตุเป็นผลสามารถแก้ปัญหาที่เผชิญได้อย่างเหมาะสม
  3. พัฒนาให้นักเรียนฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตประจำวันในยุคปัจจุบัน

4. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหา
5. นักเรียนสามารถนำวิธีการและขั้นตอนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่ผ่านเข้ามาได้อย่างถูกต้อง
6. ฝึกการทำงานร่วมกัน ฝึกความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับมอบหมาย
7. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ โดยรู้จักหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์ปัญหา และสร้างวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

8. ฝึกการวางแผนการทำงานและลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2555) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ของการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ทำให้เป็นผู้ที่ตื่นตัวในการเรียนรู้ เนื่องจากปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ และเป็นแรงจูงใจที่ดีในการพัฒนาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ขั้นตอนของการแก้ปัญหาคือประสบการณ์ตรงที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนรู้จักการศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
3. สามารถนำเอาวิธีการแก้ปัญหามาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ ส่งผลในการดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี
4. พัฒนาให้เป็นคนที่มั่นคง ใจกว้าง สามารถรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้ ช่วยเหลือผู้อื่นอยู่เสมอ
5. เป็นคนที่ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ จำเป็นจะต้องมีเหตุผลประกอบการตัดสินใจทุกครั้งและทุกสถานการณ์
6. มีความรับผิดชอบต่อสังคม และงานที่ได้รับมอบหมาย
7. พัฒนาความเป็นประชาธิปไตย สามารถทำงานร่วมกันได้
8. พัฒนาด้านความจำในการจดจำข้อมูลต่าง ๆ และวิธีการต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากในการแก้ปัญหามันจะต้องประกอบด้วยเหตุผล ข้อมูลต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน
9. พัฒนาด้านความรู้ ความคิด และทัศนคติที่กว้างขึ้น

วชรพร ชูผล (2560) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามันจะส่งผลให้นักเรียน เกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็น สามารถศึกษาค้นคว้าสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง จนสามารถนำมาแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน ที่เป็นเหตุและผล ส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต มีความรับผิดชอบ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นและสังคมได้อย่างมีความสุข



ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การคิดแก้ปัญหาที่มีประโยชน์ ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยอาศัยปัญหาเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ
2. ได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ รู้จักศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อประกอบในการวิเคราะห์ ตัดสินใจ ในการแก้ปัญหา
3. สามารถประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตประจำวัน
4. สามารถพัฒนาให้เป็นคนที่มีมั่นคง ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของส่วนรวมและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
5. มีเหตุผลในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่อสังคม และรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
6. พัฒนาความเป็นประชาธิปไตย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
7. ฝึกให้เป็นคนจำข้อมูล และวิธีการต่าง ๆ ได้ดี เนื่องจากจะต้องใช้เหตุผลและข้อมูลต่าง ๆ ในการตัดสินใจ
8. พัฒนาให้เป็นผู้มีความรู้ความคิด และทักษะคิดที่กว้าง

### ดัชนีประสิทธิผล

#### ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้นิยามความหมายของดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

Goodman, Fretcher and Schnieider (1980) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index : E.I.) หมายถึง การประเมินสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นมาเพื่อดูความก้าวหน้าทางด้านการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลสื่ออื่น ๆ ซึ่งการประเมินความแตกต่างระหว่างคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน

เผชญิ กิจระการ (2544) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลว่า ดัชนีประสิทธิผล คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็น ตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อหรือการสอน

ดวงมาลา จาริขานนท์ (2551) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึงตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียน ซึ่งครูผู้สอนทำหน้าที่ในการใช้สื่อการเรียนการสอนในการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

วิมล เหล่าแคน (2552) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึงคะแนนที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2543) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ได้เรียนรู้จากสื่อ นวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น ๆ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวว่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประเมินคะแนนจากการใช้สื่อการสอนที่ผลิตขึ้น ประสิทธิภาพทางการสอนและการวัดประเมินผลสื่อการสอน ซึ่งปกติแล้วจะประเมินจากความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล

สรุปได้ว่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าคะแนนที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนและความก้าวหน้าขึ้นจากความรู้เดิมของผู้เรียน โดยการเทียบจากคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนการหาดัชนีประสิทธิผล

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้นิยามขั้นตอนการหาดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

เผชญิ กิจระการ (2544) ได้กล่าวถึงวิธีการหาดัชนีประสิทธิผลว่า เป็นการประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะ คือความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบ 2 ลักษณะก็อาจจะยังไม่เป็นที่เพียงพอซึ่งดัชนีประสิทธิผลมีรูปแบบในการหาค่าดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะค่าต่ำกว่า -1.00 และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่สร้างขึ้นไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผล E.I. ในตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 ของงานวิจัย มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6340 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40 ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจาก E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือคิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่าเป็น 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40”

3. ถ้าค่าของ  $E_1/E_2$  ของแผนการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วยพบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วยโดยใช้สูตร T-test แบบ Dependent Samples ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่นัยสำคัญ (เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่า หากสื่อ หรือแผนการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน) ลักษณะเช่นนี้อาจเกิดจาก แผนการเรียนรู้ หรือสื่อมีค่า  $E_1/E_2$  สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่า E.I. ก็สูง แต่ผลการทดสอบความคงทนมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัญหานี้ น่าจะมาจากนักเรียนไม่ได้ตั้งใจหรือเบื่อหน่ายในการทำข้อสอบอย่างจริงจัง แม้ว่าสื่อหรือแผนที่ใช้จะมีคุณภาพมาก หรือมีความตรงตรงใจต่อบทเรียนมากเท่าไรก็ตาม

บุญชม ศรีสะอาด (2543) กล่าวว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ นำนักเรียนที่เข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนน ที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล ซึ่งเป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ได้เรียนจากสื่อหรือนวัตกรรม หรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้นๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตร แต่ที่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของ Goodman Fletchers and Schneider (1980) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่สอบได้ของทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนจากทุกคน}} \times 100$$

หรือ

$$E.I. = \frac{P2 - P1}{\text{Total} - P1}$$

เมื่อ E.I. คือ ดัชนีประสิทธิผล

P1 คือ คะแนนทดสอบก่อนเรียน

P2 คือ คะแนนทดสอบหลังเรียน

Total คือ ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรม เทคนิค วิธีการสอนที่ครูผู้สอนพัฒนาขึ้นว่ามีประสิทธิผลเพียงใด เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนหรือไม่ เป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสื่อที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นว่ามีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้หรือไม่ นักเรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากใช้สื่อมากน้อยเพียงใด ค่าที่แสดงพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนโดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียนของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้วิธีการของ เมซิชู กิจระการ (2544) มีสูตรดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

### ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการศึกษาหลายท่าน ได้นิยามความหมายของประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หมายถึง เกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนพฤติกรรมได้เป็นที่พอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของคะแนนการทำงาน แบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ผลการเรียนรู้หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (Efficiency of process -  $E_1$ ) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Efficiency of product -  $E_2$ )

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน หมายถึงการประเมินหรือพิจารณาคูณค่าด้านต่าง ๆ ของเอกสารประกอบการสอน เพื่อที่จะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและเผยแพร่ต่อไป

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา (2552) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยประสิทธิผลของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นพัฒนาการของผู้เรียนได้ โดยคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำ

แบบทดสอบย่อย คะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ และประสิทธิผลของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน

บุญชม ศรีสะอาด (2552) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยทั่วไปเมื่อมีการพัฒนานวัตกรรมขึ้นมาใหม่ควรมีการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้น ๆ ด้วยเพราะประสิทธิภาพของนวัตกรรมเป็นตัวบ่งชี้สภาพความสำเร็จของการใช้นวัตกรรม โดยที่นวัตกรรมส่วนใหญ่ประสิทธิภาพของนวัตกรรมอยู่ที่คุณภาพของกระบวนการ ที่กำหนด โดยนวัตกรรมนั้นทำให้ผู้ใช้ปฏิบัติหรือผู้ใช้สามารถประสบความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ของนวัตกรรม ซึ่งมีขั้นตอนคล้ายกับการหาคุณภาพของแบบทดสอบหรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ คือ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดเนื้อหาสาระเป็นรายบท แล้ววิเคราะห์เนื้อหาสาระในรูปของตารางความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่องย่อย ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้

อนุสรณ์ เณลิศรี (2555) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นกระบวนการตรวจสอบและพิจารณาคุณค่าของสื่ออย่างมีระบบ ทำให้ทราบว่าสื่อนั้นมีคุณภาพและช่วยในการจัดการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนได้มากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียน แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีขั้นตอนคล้ายกันกับการหาคุณภาพของเครื่องมือชนิดอื่น ๆ คือ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดเนื้อหา ความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ทำให้ผู้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้สามารถประสบความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

วิธีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้นิยามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2544) กล่าวว่า วิธีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มี 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการ

สอนโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of expert) เป็นผู้ตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical approach) วิธีนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 75/75$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง  $E_1/E_2 = 80/80$  ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

$\sum X$  แทน คะแนนของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมด  
ทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\Sigma Y$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน  
B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียน  
ร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัว  
หลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มี  
นักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน  
ถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน)  
ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียน  
ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ )  
คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนได้เทียบกับคะแนนที่ทำ  
ก่อนการเรียน (Pretest) ตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) สามารถอธิบายให้ชัดเจนได้ ดังนี้ สมมตินักเรียน  
ทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่า แตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อย  
ละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามี  
ความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ  $85 - 100 = 75$  ดังนั้นค่าของ  $E_2$   
 $= (75/90) \times 100 = 83.33\%$  ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมด  
ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ  
นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใด  
ถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรง  
กับข้อนั้นมีความบกพร่อง

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา (2558) กล่าวว่า วิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อที่  
สร้างขึ้น มีดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) คำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\Sigma X}{N} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\Sigma X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกส่วน
	A	แทน	คะแนนเต็มของทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) คำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\Sigma Y}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\Sigma Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็น ตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

จากเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่ยาก ตามเกณฑ์ในความหมายที่ 1 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้



75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ที่สามารถวัดได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมดที่เก็บรวบรวมระหว่างการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ คะแนนแบบฝึกหัด คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนใบงาน คะแนนประเมินพฤติกรรม เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่น้อยกว่า 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่น้อยกว่า 75

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยในประเทศ

ศิริพิมล หงส์เหม (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2.) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 3.) ศึกษาคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และ 4.) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จ.เพชรบุรี จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้ 1.) แผนการจัดการเรียนรู้สืบเสาะ เรื่องธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต 2.) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ 3.) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4.) แบบประเมินคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ และ 5.) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1.) ผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลการเรียนรู้หลังจากการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด 2.) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีและมีแนวโน้มของระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation ; S.D.) มีค่าเท่ากับ 0.33 3.) คุณลักษณะใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.31 4.) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.72 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.72

ศศิธร พงษ์โกคา (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคต ร่วมกับแผนผังความคิด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด 2.) เพื่อศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการแก้คิดปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด 3.) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางลี่วิทยา จ.สุพรรณบุรี จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้ 1.) แผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด 2.) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง มนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม 3.) แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา 4.) แบบสอบถามความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า 1.) ผลการเรียนรู้เรื่องเรื่องมนุษย์กับความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.87 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 2.81 2.) พัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิดมีพัฒนาการของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นตามลำดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน เท่ากับ 1.36, 1.52, 1.76, 2.00, 2.26 ตามลำดับ และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.64, 0.57, 0.59, 0.45, 0.50 ตามลำดับ 3.) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิดภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.50

รสนภา ราสุ (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่อง สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 2.) เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยคือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนและหลัง และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 3.) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่ม

ตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จ.เพชรบูรณ์ จำนวน 38 คน โดยมีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1.) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล จำนวน 3 ชุด 2.) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3.) แบบศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล ผลการวิจัย พบว่า 1.) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยภาพรวมมีความเหมาะสมมากมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 คือ 77.04/78.52 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.33 2.) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.13 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 2.78 3.) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คิดเป็นร้อยละ 80.44 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 2.78 4.) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล ที่ระดับพึงพอใจมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.22

ภูวสิทธิ์ บุญศรี (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) พัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา 2.) ศึกษาผลการใช้ของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน โรงเรียนบ้านโป่ง จ.เชียงราย โดยมีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1.) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องระบบนิเวศในนาข้าว จำนวน 5 แผน 2.) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 3.) แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า 1.) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 6 ขั้นตอนได้แก่ ระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบโครงงาน การปฏิบัติการทดลอง การนำเสนอโครงงาน และการประเมินผล 2.) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 20.00 และ 21.13 ตามลำดับ S.D. มีค่าเท่ากับ 5.18 และ 4.47 ตามลำดับ 3.) นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีดัชนีความก้าวหน้าด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.43 และ 0.52 ตามลำดับ

ปริญดา สีถาล้า (2563) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องสารละลาย เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ 2.) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จ.มหาสารคาม โดยมีเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1.) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องสารละลาย 2.) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปรการทดลอง การตีความหมายและลงข้อสรุป 3.) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยการประเมินจากการตรวจรายงานผลการวิจัยพบว่า 1.) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องสารละลาย สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการมีความเหมาะสมทุกด้านอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 – 4.80 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.45 – 0.55 2.) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ มีคะแนนเฉลี่ยด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการสูงสุด เท่ากับ 74.60 และด้านการตั้งสมมติฐานมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 70.60 3.) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการโดยการประเมินจากการตรวจรายงาน โดยรวมคิดคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 86.90 ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการสูงสุดมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 92.86 และด้านการตั้งสมมติฐานมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 80.16

นัตติยากรณ์ ผาเนตร และ สัจธรรม พรทวีกุล (2565) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 2.) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านลาด จ.หนองบัวลำภู โดยมีเครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้ 1.) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องอากาศและชีวิตของสัตว์ จำนวน 6 แผน 2.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า 1.) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง อากาศและชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ

76.57/81.45 2.) ค่าดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.59

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Cakici และ Turkmen (2013) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 44 คน ของโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งในภาคตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศตุรกี ในช่วงปี พ.ศ. 2554 – 2555 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง เสียง 2.) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม โดยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม (n=22) และกลุ่มตัวอย่าง (n=22) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้ 1.) แบบทดสอบก่อนเรียน 2.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3.) แบบวัดเจตคติ ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในการทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า 1.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.77 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 2.52 แต่เจตคติต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความเปลี่ยนแปลง

Fauzia and Kelana (2020) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติโดยใช้การเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการคิดแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติด้วยเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ในเมือง Cimahi ประเทศอินโดนีเซีย โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ 1.) แบบสังเกตการคิดแก้ปัญหา 2.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1.) ขั้นเข้าใจปัญหา 2.) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3.) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา 4.) ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา และดำเนินการโดยใช้เทคนิคการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน โดยการสร้างสถานการณ์ มีขั้นตอนดังนี้ 1.) ขั้นระบุปัญหา 2.) ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือบูรณาการความคิด 3.) ขั้นวางแผนดำเนินการ 4.) ขั้นติดตามแผนการ 5.) ขั้นการประยุกต์ใช้ข้อมูลในการแก้ปัญหา 6.) ขั้นการสรุปผล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็น ร้อยละ 63 อยู่ในระดับ ดีคุณภาพของผู้เรียนหลังจากการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบโครงงานสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 77.89 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 84 มีความชำนาญและได้รับประสบการณ์ตรง นักเรียนจำนวนร้อยละ 27 มีความเข้าใจและสามารถออกแบบวิธีการแก้ปัญหาได้

Kilic and Ulu (2022) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนสอนแบบ โครงงานเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องหน่วยของชีวิต โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 41 คน ในโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศตุรกี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้นักเรียนทำ แบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน แล้วให้นักเรียนทำ แบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ โครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 78.51 ผลต่างก่อนเรียน และหลังเรียนเท่ากับ 27.46

Rubrica (2018) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการภายใต้การออกแบบ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงาน เป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 90 คน ของโรงเรียนประถมศึกษา Santa quiteria elementary school ในเมือง Calooncan ประเทศฟิลิปปินส์ โดยได้แบ่งกลุ่มเป้าหมายออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 (Gold) จำนวน 44 คน จัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน กลุ่มที่ 2 (Garnet) จำนวน 46 คน จัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1.) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2.) แบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ 1 มีคะแนน เฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 35.89 ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 21.87 2.) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนกลุ่มที่ 1 เห็นด้วยคิดเป็นร้อยละ 95 และนักเรียนกลุ่มที่ 2 เห็น ด้วยคิดเป็นร้อยละ 71

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยการใช้โครงงานเป็นฐานสามารถช่วยพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ ตลอดจนความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีอยู่ 5 ขั้นตอน คือ 1.) ขั้นการกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหา 2.) ขั้นการวางแผนการดำเนินการ 3.) ขั้นการ ดำเนินการ 4.) ขั้นการสรุปและการเขียนรายงาน 5.) ขั้นการนำเสนอผลงาน

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งสิ้น 77 คน จากโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาภูษระดอแก้ว จำนวน 7 โรงเรียน อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ประกอบด้วย

- โรงเรียนบ้านนายาง ตำบลบ้านบาก อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 12 คน
- โรงเรียนบ้านหนองบอน ตำบลบ้านบาก อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 9 คน
- โรงเรียนบ้านบาก 2 ตำบลบ้านบาก อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 23 คน
- โรงเรียนบ้านภูล้อม ตำบลบ้านบาก อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 7 คน
- โรงเรียนบ้านหนองเม็ก ตำบลป่าไร่ อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 18 คน
- โรงเรียนบ้านนามน ตำบลป่าไร่ อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 8 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยได้ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการให้ประชากรดำเนินการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวนฉบับละ 20 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเป็นแบบทดสอบคนละฉบับกับเครื่องมือที่นำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำผลการทดสอบของแต่ละโรงเรียน มาจัดลำดับแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โรงเรียนบ้านนายาง มีนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จำนวน 11 คน
- โรงเรียนบ้านหนองบอน มีนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จำนวน 8 คน
- โรงเรียนบ้านบาก 2 มีนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จำนวน 20 คน
- โรงเรียนบ้านภูล้อม มีนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จำนวน 7 คน
- โรงเรียนบ้านหนองเม็ก มีนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จำนวน 16 คน
- โรงเรียนบ้านนามน มีนักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน จำนวน 7 คน

จากผลที่ปรากฏแสดงให้เห็นว่า ประชากรไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากได้ดำเนินการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีผลการทดสอบอยู่ในกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนเกินร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดในแต่ละโรงเรียน

#### แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi - experimental research) มีแผนการวิจัย คือ แบบแผนการทดลองแบบ One - group pretest - posttest design (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย (ตาราง 3) ดังนี้

ตาราง 3 แบบแผนการทดลองแบบ One-group pretest-posttest design

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังเรียน
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>



### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E	แทน	กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
T <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
T <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังเรียน

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ โดยแบ่งเป็น 5 เรื่อง ดังนี้

- เรื่องที่ 1 สัตว์อยู่กลุ่มไหนบ้าง
- เรื่องที่ 2 สัตว์แตกต่างกันอย่างไร
- เรื่องที่ 3 การเกิดและการเจริญเติบโต
- เรื่องที่ 4 การทำการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- เรื่องที่ 5 การพัฒนาสายพันธุ์

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัส ว 13101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้แผนการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง ทั้งหมด 5 สัปดาห์ รวม 10 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัส ว 13101 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา วิทยาศาสตร์ 3 รหัส ว 13101 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

### การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเรื่อง เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ จำนวน 5 แผน 10 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) และ หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนบ้านบาก 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มุกดาหาร จ.มุกดาหาร ในด้านหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง การจัดหลักสูตร การจัดเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วิธีการและเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ โดยแบ่งเป็นชื่อเรื่องย่อยดังนี้ (ตาราง 4)

ตาราง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้และเวลา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์

แผนที่/เรื่อง	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
<b>แบบทดสอบก่อนเรียน ประกอบด้วย</b>			
	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		0.5
	- แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์		0.5
1. สัตว์อยู่กลุ่มไหนบ้าง	การจำแนกประเภทของสัตว์ใช้เกณฑ์ในการจำแนกทำให้แบ่งสัตว์ออกได้เป็นหลายประเภท ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกนั้นจะต้องเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ปัจจุบันสัตว์ได้รับการจำแนกเป็นอาณาจักรที่ใช้เกณฑ์	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกณฑ์การจำแนกสัตว์แต่ละประเภทได้ (K) 2. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทสัตว์ได้ (A) 3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2

แผนที่/เรื่อง	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	กระดูกล้างในการจำแนกอาณาจักรของสัตว์		
2. สัตว์แตกต่างกันอย่างไร	สัตว์แต่ละประเภทมีความแตกต่างกันตามเชื้อสาย เผ่าพันธุ์ ซึ่งจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะต่าง ๆ มาจากบรรพบุรุษของสัตว์ชนิดนั้น ๆ โดยจะส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ให้ดำเนินไปตามธรรมชาติ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถอธิบายการความแตกต่างของสัตว์แต่ละประเภทได้ (K)</li> <li>2. นักเรียนสามารถบอกลักษณะต่างๆของสัตว์ได้ (A)</li> <li>3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)</li> </ol>	2
3. การเกิดและการเจริญเติบโต	สัตว์แต่ละชนิดมีการเกิดและการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันตามสายพันธุ์ โดยสามารถใช้เกณฑ์ในการแบ่งความแตกต่างได้แก่ ลักษณะการเกิด ถิ่นที่อยู่อาศัย อาหาร ในการจำแนก เป็นต้น โดยสัตว์แต่ละชนิดมีปัจจัยที่จำเป็นในการเจริญเติบโตอันประกอบด้วย อาหาร น้ำ และอากาศ ซึ่งจากลักษณะการเกิด การเจริญเติบโต และปัจจัยในการเจริญเติบโตทำให้เกิดวัฏจักรชีวิตของสัตว์แต่ละชนิด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถอธิบายข้อแตกต่างของลักษณะการเกิดของสัตว์ได้อย่างถูกต้อง (K)</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบวัฏจักรของสัตว์แต่ละชนิดได้ (K)</li> <li>3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)</li> </ol>	2
4. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	การดำรงเผ่าพันธุ์ของสัตว์สืบเนื่องมาจากบรรพบุรุษตั้งแต่อดีต ซึ่งจะมีการคงอยู่ของสายพันธุ์หรือเผ่าพันธุ์มาจวบจนทุกวันนี้ ในการดำรงเผ่าพันธุ์จะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมให้กับรุ่นลูกและส่งต่อมาเรื่อย ๆ ทำให้เผ่าพันธุ์ของสัตว์ชนิดนั้นยังคงอยู่	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ (K)</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของสัตว์ได้ (A)</li> <li>3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)</li> </ol>	2

แผนที่/เรื่อง	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
5. การพัฒนา สายพันธุ์	เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทำให้สัตว์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ จะต้องเอาตัวรอดจากการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้น จึงเกิดการพัฒนสายพันธุ์เพื่อความอยู่รอดของสัตว์ชนิดต่าง ๆ โดยมีการพัฒนสายพันธุ์ที่เกิดขึ้นเองและมนุษย์พัฒนาขึ้น	1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการพัฒนาสายพันธุ์ของสัตว์ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ของการพัฒนาสายพันธุ์ของสัตว์ได้ (P) 3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2
<b>แบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วย</b>			
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			0.5
- แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์			0.5
<b>รวมทั้งสิ้น</b>			<b>12</b>

1.4 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ จำนวน 5 แผนการเรียนรู้ รวมเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำจุดบกพร่องและคำแนะนำมาแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรง ความถูกต้องของสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ และข้อบกพร่องต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (สมนึก ภัททิยธนี, 2553) ดังนี้

เกณฑ์	แปลความ
4.51 – 5.00	มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.0 – 1.50	มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.8 นำคะแนนการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ ตามแบบประเมินชนิดมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 5.00 ถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553) โดยมีค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ระหว่าง 4.46 – 4.67

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโพนสว่าง ตำบลดอนตาล อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร จำนวน 1 ห้อง จำนวนทั้งสิ้น 21 คน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาที่ใช้ ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกต การทำกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข ผลการทดลองพบว่า เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้บางเรื่องยากเกินไป นักเรียนบางคนไม่เข้าใจ ได้แก่ เรื่อง การพัฒนาสายพันธุ์ ได้ตัดเนื้อหาที่ยากเกินไปออกและเพิ่มเติมเนื้อหาที่สามารถเจอได้ในชีวิตประจำวันเข้าไป ในส่วนของ เวลาที่ใช้ในการศึกษาและในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละเรื่องมีความเหมาะสมแล้วกับ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุง แก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้งแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 13101 จำนวน 1 หน่วยกิต เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ (Multiple choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราชการ 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างตารางความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ต้องการในแต่ละเนื้อหาโดยเนื้อหาประกอบด้วย สัตว์อยู่กลุ่มไหนบ้าง สัตว์แตกต่างกันอย่างไร การเกิดและการเจริญเติบโต การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และการพัฒนาสายพันธุ์

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ตามระดับความสามารถของ Bloom (1965) (Bloom's Taxonomy) ผู้วิจัยได้กำหนดระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ 4 ระดับ ได้แก่ 1. ความรู้ความจำ 2. ความเข้าใจ 3. การนำไปใช้ และ 4. การวิเคราะห์ (ตาราง 5)





เรื่อง	ตัวชี้วัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับของข้อสอบ						จำนวนข้อสอบ	
			๑๐๙๕๕๒๓๙๕๒	๑๐๙๕๕๒๓๙๕๒	๑๐๙๕๕๒๓๙๕๒	๑๐๙๕๕๒๓๙๕๒	๑๐๙๕๕๒๓๙๕๒	๑๐๙๕๕๒๓๙๕๒	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนข้อที่ใช้จริง
การเกิดและการเจริญเติบโต	ว.1.2 ป.3/2 เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่และลูกได้	นักเรียนสามารถอธิบายข้อแตกต่างของลักษณะการเกิดของสัตว์ได้อย่างถูกต้อง	-	2	1	1	-	4	2	
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	ว.1.2 ป.3/3 อธิบายลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่และลูกว่าเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	นักเรียนสามารถเปรียบเทียบวิถีชีวิตของสัตว์แต่ละชนิดได้	-	2	2	-	4	2		
		นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้	-	2	1	-	3	2		
		นักเรียนสามารถเปรียบเทียบลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของสัตว์ได้	-	1	2	-	4	2		



เรื่อง	ตัวชี้วัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับของข้อสอบ						จำนวนข้อสอบ	
			ข้อสอบรูปรูป	ข้อสอบแบบ	ข้อสอบ	ข้อสอบ	ข้อสอบ	ข้อสอบ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนข้อที่ใช้จริง
การพัฒนาสายพันธุ์	ว.1.2 ป.3/3 อธิบายลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่และลูกว่าเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะการพัฒนาสายพันธุ์ของสัตว์ได้ นักเรียนสามารถเปรียบเทียบข้อดี - ข้อเสีย ของการพัฒนาสายพันธุ์ของสัตว์ได้	ข้อสอบรูปรูป	ข้อสอบแบบ	ข้อสอบ	ข้อสอบ	ข้อสอบ	ข้อสอบ	2	2
			1	1	-	-	-	-	2	4
<b>รวม</b>			-	11	3	-	-	30	20	

2.4 ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมตามตาราง วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดที่สร้างไว้จากข้อ 2 ออกแบบทดสอบเป็น แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้รับคำแนะนำให้ตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษา แก้ไขข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ และความชัดเจนของคำและตัวเลือก

2.6 จัดทำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ นำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ (Index of item – objective congruence ; IOC) โดยให้คะแนนดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553)

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความสอดคล้องเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

2.8 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2551) โดยผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ไว้เพื่อนำไปทดลองใช้และหาคุณภาพของข้อสอบ

2.9 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญโดยปรับปรุงแก้ไขตัวเลือกของแบบทดสอบไม่ให้ผู้เรียนสามารถเดาได้ง่ายจนเกินไป พิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านโพนสว่าง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน

2.10 นำคะแนนที่ได้จากการทดลอง (Try out) มาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของ Brennan (1974) ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.33 - 1.00 และมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.33 - 0.75 จึงนำมาคัดเลือก

2.11 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.33 – 1.00 และค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.33 - 0.75 จำนวน 20 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ ตามวิธีของ Lovett (สมนึก ภัททิยธนี, 2551) ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82

2.12 จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่แสดงสถานการณ์ที่เป็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนที่เป็นผู้ทำแบบทดสอบนี้ นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างแบบทดสอบสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.2 วิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือขั้นระบุปัญหา ขั้นตั้งสมมุติฐาน ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง ขั้นสรุปและนำไปใช้

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก โดยสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทั้ง 4 ขั้นตอน (ตาราง 6)

ตาราง 6 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา	ความหมาย	จำนวนข้อสอบ	
		จำนวนข้อสอบทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง
ขั้นระบุปัญหา	ความสามารถในการบอกปัญหา ที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนด	7	5
ขั้นตั้งสมมุติฐาน	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คาดคะเนบอกสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจาก	8	6

ความสามารถด้าน การคิดแก้ปัญหา	ความหมาย	จำนวนข้อสอบ	
		จำนวน ข้อสอบ ทั้งหมด	จำนวน ข้อสอบ ที่ใช้จริง
	ข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดให้		
ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง หรือขั้นดำเนินการ ตามแผนการคิด แก้ปัญหา	ความสามารถในการคิดค้น วางแผน เสนอแนวทางทาง แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อ นำไปสู่การคิดแก้ปัญหา ที่ระบุได้อย่างสมเหตุสมผล	7	5
ขั้นสรุปตรวจสอบ การแก้ปัญหา	ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดจากการกำหนด วิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ ระบุไว้หรือไม่ หรือผลที่ได้เป็นอย่างไรและนำไปใช้อย่างไร	8	4
<b>รวมทั้งสิ้น</b>		<b>30</b>	<b>20</b>

3.4 จัดทำแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
นำเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาและ  
จุดประสงค์ (IOC) โดยให้คะแนนดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและแบบประเมินความ  
สอดคล้องเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การ  
เรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2551) โดยผู้วิจัย  
คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ไว้ เพื่อนำไปทดลองใช้และหาคุณภาพของข้อสอบ

3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญโดยปรับปรุงแก้ไขตัวเลือกของแบบทดสอบไม่ให้ผู้เรียนสามารถเดาได้ง่ายจนเกินไป พิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบ้านโนนสว่าง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน

3.8 คะแนนที่ได้จากการทดลอง (Try out) มาวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของ Brennan (1974) ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.33 – 0.83 และมีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.55 - 0.75 จึงนำมาคัดเลือก

3.9 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.33 – 0.83 และค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.55 - 0.75 จำนวน 20 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ ตามวิธีของ Lovett (สมนึก ภัททิยธนี, 2551) ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

3.10 ปรับปรุงและจัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ระยะเวลา 12 ชั่วโมงดังนี้

1. ชี้แจงรายละเอียด และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานแก่นักเรียน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ
3. จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานแก่นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เวลา 12 ชั่วโมง

4. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จสิ้นทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้ดำเนินการเก็บข้อมูลตามวันที่ดัง ตาราง 7

ตาราง 7 กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

วันที่ดำเนินการ	เนื้อหาที่สอน	จำนวน ชั่วโมง
2 สิงหาคม 2565	แบบทดสอบก่อนเรียน ได้แก่ - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์	0.5
	- แบบทดสอบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	0.5
9 สิงหาคม 2565	1. สัตว์อยู่กลุ่มไหนบ้าง	2
16 สิงหาคม 2565	2. สัตว์แตกต่างกันอย่างไร	2
23 สิงหาคม 2565	3. การเกิดและการเจริญเติบโต	2
30 สิงหาคม 2562	4. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	2
6 กันยายน 2565	5. การพัฒนาสายพันธุ์	2
13 กันยายน 2565	แบบทดสอบหลังเรียน ได้แก่ - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์	0.5
	- แบบทดสอบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	0.5
	รวม	12

พูน ปณ ทิโต ชีเว

### การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ )
2. การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index ; E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เปรียบเทียบคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน หรือ ค่า T-test แบบ Dependent samples
4. เปรียบเทียบคะแนนการทำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระจากกัน หรือ ค่า T-test แบบ Dependent samples

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ
  - 1.1 การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรง (Index of item objective congruence ; IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง  
 $\Sigma R$  แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

พหุบัณฑิตวิทยาลัย

1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Brennan index ; B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ ด้วยวิธีของเบรนแนน (Brennan) มีสูตร ดังนี้

$$B = \frac{U}{N1} - \frac{L}{N2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 N1 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มผ่านเกณฑ์  
 N2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์  
 U แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ที่ทำข้อสอบข้อ  
 นั้นถูก  
 L แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

1.3 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ  
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในข้อนั้น  
 N แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบทั้งหมด

1.4 การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา โดยวิธีของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2551)

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

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์  
 K แทน จำนวนข้อสอบ  
 $X_i$  แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน  
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัด



## 1.5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75

โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$ 

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้  
แผนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum x$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการเรียนการสอนโดยใช้  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำ  
แบบทดสอบหลังเรียน

$\sum y$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

1.6 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน  
ฐาน โดยวิธีของกูดแมนเฟลทเซอร์ และชไนเดอร์ (1980)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

## 2. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนมีสูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนีและคณะ, 2548)

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

เมื่อ

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ

S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนข้อมูล

2.3 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ประสาท เนิ่งเฉลิม, 2560) จากสูตร

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

เมื่อ

P	แทน	ร้อยละ
f	แทน	ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการแปลงให้เป็น
n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ร้อยละ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ค่าสถิติทดสอบที่ T - test (Dependent samples) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552)

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

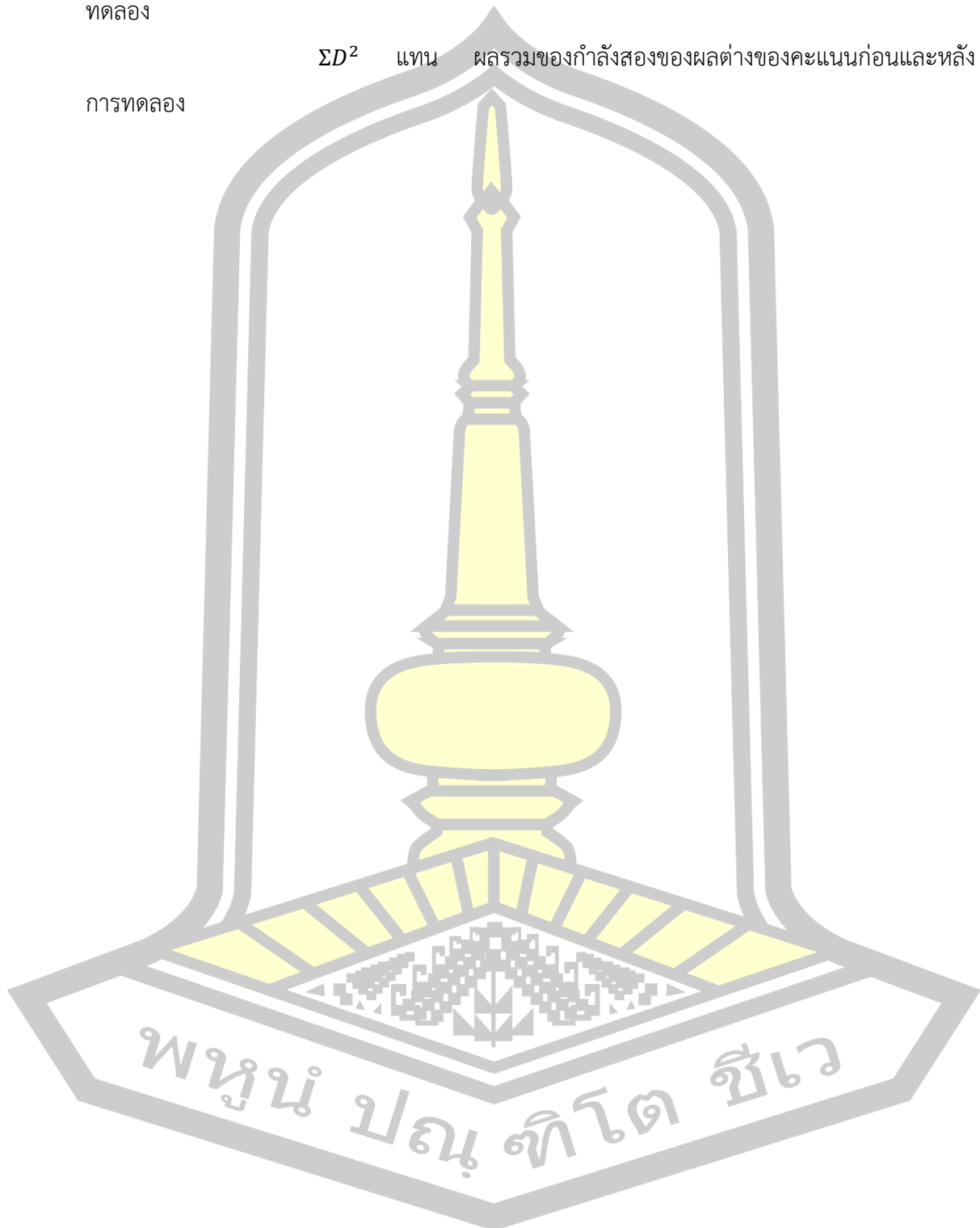
เมื่อ

t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา การแจกแจงแบบที่
D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน

ที่ df = n-1

พจนานุกรมศัพท์ชีว

ทดลอง	$\Sigma D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการ
การทดลอง	$\Sigma D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลัง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง โรงเรียนบ้านบาก 2 ประจำปีการศึกษา 2565 จำนวน 23 คน ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์และแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหา ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ค่าดัชนีประสิทธิผล ค่าดัชนีความก้าวหน้าทางการเรียน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
%	แทน	ร้อยละ (Percentage)
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย (Arithmetic mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย ใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนพฤติกรรม และผลงาน/ชิ้นงาน
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ได้แก่ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
$E_1/E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ (Effectiveness index)
t	แทน	สถิติทดสอบแบบไม่เป็นอิสระจากกันเพื่อทราบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ T-test (Dependent samples)
p	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ตามเกณฑ์ 75/75

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 23 คน โดยนำคะแนนจากประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้แก่ ใบงาน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คะแนนประเมินพฤติกรรม คะแนนชิ้นงาน/ผลงาน และคะแนนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดได้ คือ 75/75 แสดงผลการวิเคราะห์ดังตาราง 8

ตาราง 8 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์

รูปแบบการสอน	ประสิทธิภาพ	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย	(E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub> )
การจัดการเรียนรู้โดย ใช้โครงงานเป็นฐาน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E <sub>1</sub> )	82.03	82.03/81.09
	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> )	81.09	

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนจำนวน 23 คน ได้คะแนนเฉลี่ยจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จาก ใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนประเมินพฤติกรรม และผลงาน/ชิ้นงาน (ตาราง 20) มีค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 82.03 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (E<sub>1</sub>) มีค่าเท่ากับ 82.03 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ร้อยละค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 81.09 แสดงว่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ (E<sub>2</sub>) มีค่าเท่ากับ 81.09 สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.03/81.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์**

ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 23 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงผลการวิเคราะห์ดังตาราง 9

ตาราง 9 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน (n)	คะแนน			ร้อยละ
		ผลรวมคะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนสอบ	ผลต่างคะแนน	
ก่อนเรียน	23	460	152	308	33.04
หลังเรียน	23	460	373	87	81.09
<b>ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) = 0.72</b>					
<b>ร้อยละความก้าวหน้า = 72</b>					

จากตาราง 9 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.72 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นขึ้นร้อยละ 72

**ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน**

ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 23 คน โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลการวิเคราะห์ดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการศึกษาคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์

กลุ่มทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	23	20	6.60	33.04	1.92	23.657	.000*
หลังเรียน			16.21	81.09	1.27		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระจากการกัน (T-test แบบ Dependent samples) โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทุกคน มาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (ตาราง 21) ( $\bar{X}$  =16.21, S.D. =1.27) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}$  = 6.60, S.D. =1.92) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 23 คน โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มาวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลการวิเคราะห์ดังตาราง 11

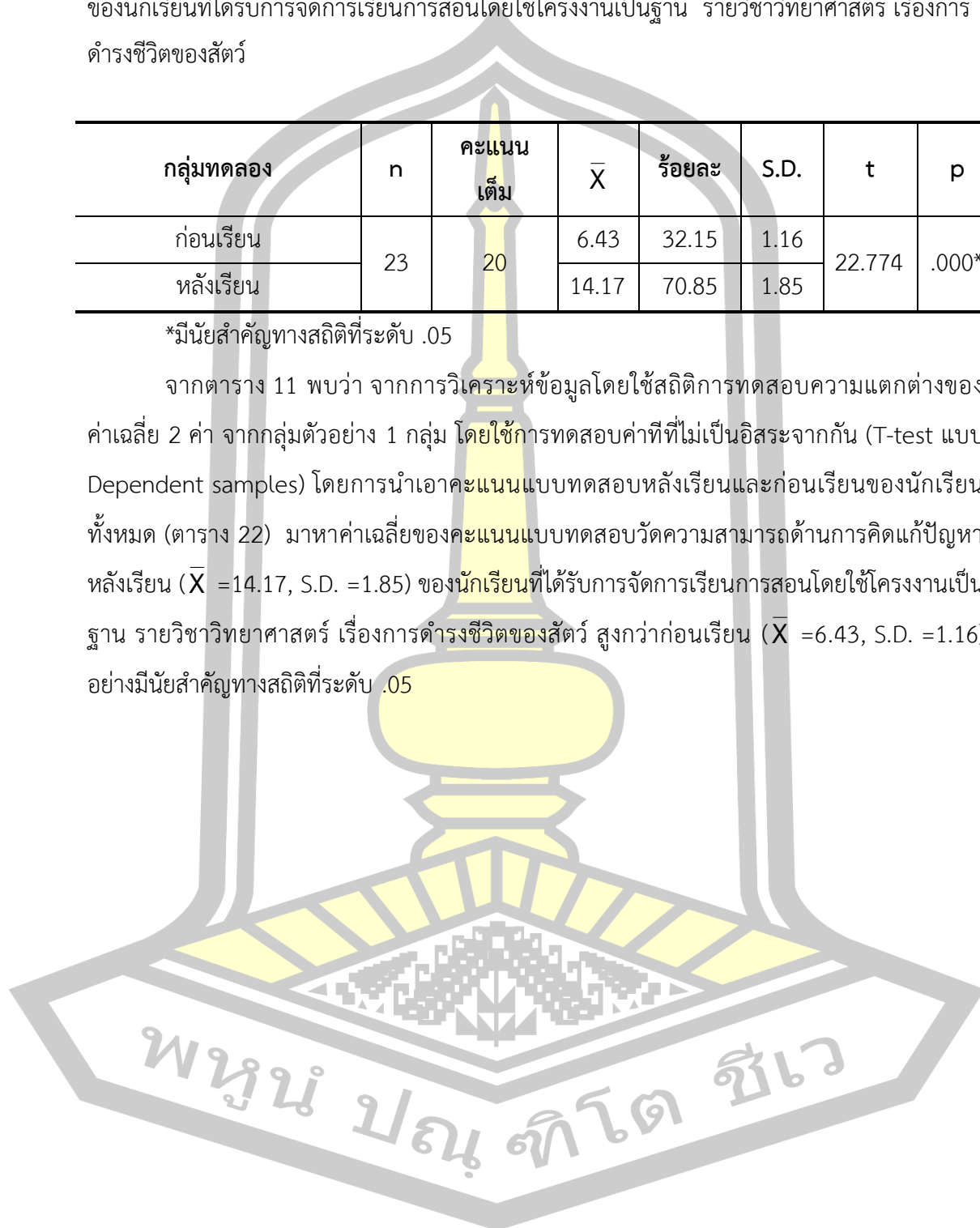


ตาราง 11 ผลการศึกษาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์

กลุ่มทดลอง	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	23	20	6.43	32.15	1.16	22.774	.000*
หลังเรียน			14.17	70.85	1.85		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 ค่า จากกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม โดยใช้การทดสอบค่าที่ที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (T-test แบบ Dependent samples) โดยการนำเอาคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียนของนักเรียนทั้งหมด (ตาราง 22) มาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาหลังเรียน ( $\bar{X}$  =14.17, S.D. =1.85) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}$  =6.43, S.D. =1.16) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านบาก 2 อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

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

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน

#### สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานมีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 82.03/81.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.72 นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ มีคะแนนความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 82.03/81.09 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน แบบฝึกหัด ใบงาน และแบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน ทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 82.03 และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.09 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 อาจเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม มีความสอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและมีการนำไปทดลองใช้ก่อนนำไปทดสอบจริง โดยผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1.) ขั้นการกำหนดปัญหาหรือระบุปัญหา โดยผู้สอนได้กำหนดให้นักเรียนร่วมกันตั้งปัญหา ที่เกิดจากการสังเกตขณะจัดการเรียนการสอน หรือเป็นคำถามที่เกิดจากการสนใจที่จะหาคำตอบ ผลปรากฏว่านักเรียนมีกระตือรือร้นในการตั้งคำถาม โดยส่วนมากเป็นคำถามที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนโดยมีปัจจัยในการตั้งคำถามจากสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ เช่น สื่อของจริงจากการลงสำรวจสิ่งแวดล้อม สื่อภาพประกอบจากการนำไปใช้ประกอบการสำรวจในฐานการเรียนรู้ สื่อวีดิทัศน์ที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นต้น ซึ่งจากการตั้งคำถามของนักเรียนนั้น

เป็นคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจึงได้ให้ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง และกระตุ้นความคิดนักเรียนด้วยการยกตัวอย่างของคำถามที่สมบูรณ์ เช่น นักเรียนคิดว่าสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของหนอนมีอะไรบ้าง หนอนที่นักเรียนเห็นเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เป็นต้น

2.) ขั้นการวางแผนการดำเนินการ จากที่มีการระบุปัญหาในขั้นตอนที่ 1 แล้วนั้น ครูผู้สอนให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อเลือกปัญหาที่กลุ่มตนเองสนใจและร่วมกันระดมความคิดวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยอาศัยครูผู้สอนชี้แนะแนวทางและแหล่งการเรียนรู้ เช่น หนังสือ ห้องสมุด และเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต เป็นต้น จากนั้นระดมความคิดร่วมกันระหว่างนักเรียนและครูผู้สอน Fauzia and Kelana (2020) กล่าวว่า ในการแก้ปัญหาดังกล่าวร่วมกัน การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ได้มีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม และการเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (McComas, 2014) ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจวิทยาศาสตร์อย่างเป็นธรรมชาติ เป็นการเรียนรู้เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ของนักเรียนผ่านประสบการณ์จากการปฏิบัติกิจกรรมที่แลกเปลี่ยน เชื่อมโยงความรู้ ถ่ายโอนการเรียนรู้ (อรนุช ลิมตศิริ, 2560) เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันและครูผู้สอน ทำให้มีมนุษยสัมพันธ์อันดี เห็นอก เห็นใจซึ่งกันและกัน และร่วมกันสร้างสิ่งแวดล้อมที่เป็นสถานการณ์กระตุ้นหรือสนับสนุนนักเรียนแต่ละคนให้ใช้ความสามารถของตนได้อย่างเต็มศักยภาพ

3.) ขั้นการดำเนินการ เมื่อได้แบบแผนในการค้นคว้า หรือแบบแผนในการทดลองเพื่อหาคำตอบแล้ว เข้าสู่ขั้นตอนการพิสูจน์หรือขั้นการทดลอง โดยนักเรียนได้ดำเนินการตามแบบแผนที่ได้คิดเอาไว้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการพิสูจน์ข้อคำถามหรือข้อปัญหาของตนเอง มีความต้องการที่จะแข่งขันกับกลุ่มอื่น ๆ แม้แต่กลุ่มจะมีปัญหา/คำถาม/แบบแผน ที่แตกต่างกันก็ตาม ในขั้นนี้ได้ฝึกให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต เพื่อบันทึกเป็นข้อมูลประกอบ ฝึกความสามัคคีในหมู่คณะ เกิดทักษะภาวะผู้นำในการดำเนินการตามแบบแผนและมอบหมายหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ตลอดจนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาฉุกเฉินที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา/คำถาม ที่ได้ตั้งเอาไว้ เช่น อุบัติเหตุ สภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์เอาไว้ ส่งผลให้แบบแผนที่วางไว้ไม่สามารถปฏิบัติได้ แต่นักเรียนและครูได้ช่วยกันหาแนวทางแก้ปัญหาาร่วมกัน จนสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามความสนใจของนักเรียน และสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้วางไว้ ทั้งนี้ครูผู้สอนเองได้ดำเนินการอธิบายหลักการขั้นตอนวิธีการที่เป็นไปตามทฤษฎี และเหตุผลในการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ไม่สามารถดำเนินการได้ตามทฤษฎี หรือขั้นตอนที่ได้ร่วมกันวางแผนไว้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงสาเหตุ ขั้นตอน และการแก้ปัญหา

4.) ขั้นการสรุปและการเขียนรายงาน เมื่อนักเรียนได้ดำเนินการตามแบบแผนเพื่อหาคำตอบของ

ปัญหา หรือคำถามแล้วนั้น ครูผู้สอนได้ให้นักเรียนทุกกลุ่มสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนการสอนตั้งแต่ขั้นที่ 1 เป็นต้นมา โดยให้นักเรียนทุกกลุ่มสรุปองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่สามารถสื่อความหมายขององค์ความรู้ที่ได้รับนั้น ๆ เช่น ความเรียง ภาพวาด ตาราง แผนภาพ โยแมงมุม เป็นต้น 5.) ขั้นการนำเสนอผลงาน ในขั้นนี้ครูผู้สอนได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเอาองค์ความรู้ที่แต่ละกลุ่มสรุปได้ในรูปแบบต่าง ๆ มานำเสนอเพื่อให้เพื่อนร่วมชั้นได้เรียนรู้ตั้งแต่ ปัญหา หรือคำถาม แบบแผนการพิสูจน์หรือการทดลองที่ได้ออกแบบ ขณะที่ดำเนินการตามแบบแผนเกิดอะไรบ้าง สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนหรือไม่ สิ่งที่ไม่คาดคิดที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการตามแบบแผน ประมวลความรู้และประสบการณ์ ตลอดจนความรู้สึกขณะที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งจากขั้นตอนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบการผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการสอนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fauzia and Kelana (2020) ที่ศึกษาการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน Sekolah dasar negeri เมือง Cimahi ประเทศอินโดนีเซีย ที่ครูผู้สอนฝึกให้นักเรียนคิดตั้งคำถามพื้นฐานโดยอาศัยสิ่งแวดล้อมต่างๆที่อยู่รอบตัว เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นภาพของปัญหาได้อย่างชัดเจน เมื่อนักเรียนได้ศึกษาปัญหาที่ร่วมกันกำหนดแล้ว จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา รวบรวมข้อมูลที่มีผลต่อการแก้ปัญหา และออกแบบ วางแผนขั้นตอนในการแก้ปัญหา จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนในการทำโครงการเพื่อพิสูจน์หรือทดลองว่าขั้นตอน/วิธีการที่ได้วางแพลนนั้นสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้จริงหรือไม่ เข้าสู่ขั้นตอนการนำเสนอความรู้และวิธีการแก้ไขปัญหานั้นที่สามารถบอกได้ว่าสามารถพิสูจน์ได้ขั้นตอนดังต่อไปนี้ จากนั้นครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันประมวลผลความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cakici and Türkmen (2013) ที่ได้สรุปการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานว่า มีส่วนให้เกิดประสิทธิภาพและแรงจูงใจในการเรียนการสอน ซึ่งการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน เกิดการมีส่วนร่วมและได้รับประสบการณ์ตรงจากการจัดการเรียนการสอน และที่สำคัญการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นตัวกระตุ้นที่สำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมกับยุคปัจจุบัน ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 2) ว่าด้วยการจัดการศึกษาต้องยึดหลักการที่ว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และให้ถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดในกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีความสอดคล้องกับแนวคิดของ John Dewey (1969) ว่าด้วยการเรียนรู้แบบพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) การศึกษาที่ถูกต้องไม่ได้ขึ้นอยู่กับแบบเก่าหรือก้าวหน้า แต่การศึกษาที่ดี

ควรเน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง การใช้กระบวนการคิด ความเข้าใจ การรับรู้สิ่งเร้า ที่มากระตุ้นผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในอดีต ทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งผสมผสานระหว่าง ประสบการณ์ปัจจุบันกับประสบการณ์ในอดีตโดยอาศัยกระบวนการทางปัญญาเข้ามามีอิทธิพลในการ เรียนรู้ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายและ สร้างความรู้ใหม่ด้วย ตนเอง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544) และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเพราะเชื่อว่าผู้เรียนสร้าง ความรู้ได้โดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีความ สนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม วางแผนและระดม แนวคิดเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์เดิมมากขึ้นส่งผลให้นักเรียนมี คะแนนเฉลี่ยจาก ใบงาน แบบทดสอบหลังเรียน คะแนนประเมินพฤติกรรม ผลงาน/ชิ้นงาน จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้ง 5 แผนและคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนฤทัย ดอนมอญ (2558) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้โครงงาน เป็นฐานมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.27/78.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75 และสอดคล้องกับ งานวิจัยของภวสิษฐ์ บุญศรี (2561) ได้ศึกษาและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ แบบใช้โครงงานเป็นฐานมีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับผู้วิจัย ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวใช้ กระบวนการสร้างและหาคุณภาพเช่นเดียวกับผู้วิจัย และดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแผนการสอนที่สามารถกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้อยากลองให้กับ นักเรียนได้เป็นอย่างดี ฝึกใช้ทักษะกระบวนการสังเกต ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการเป็นผู้นำ ตลอดจนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การพัฒนาตนเองในด้านสมรรถนะขั้นพื้นฐานที่สำคัญต่อผู้เรียนด้านการ คิดขั้นสูงและการพัฒนานวัตกรรม ส่งผลให้เกิดการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมตาม แนวคิดของ Piaget (1963) และการพัฒนาขั้นสูงสุดด้านความรู้และความเข้าใจที่เด็กสามารถสื่อสาร ได้ด้วยสัญลักษณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนการแก้ไขปัญหาได้ ของ Bruner (1973)

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มี ค่าเท่ากับ 0.72 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72 ทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นไปตามลำดับ ขั้นตอนที่เหมาะสม นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงออกอย่างเสรีด้วยตนเองในทุกขั้นตอน (Delisle, 1997) ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากกระบวนการจะทำให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนและประสบการณ์ที่ได้รับจากการลงมือ ปฏิบัติ โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่ชี้แนะแนวทางเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม เป้าหมาย เน้นการให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา

วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมา ใช้ในการแก้ปัญหา โดยที่มิได้มีการศึกษา หรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน และให้นักเรียนสร้างความรูจากกระบวนการทำงานหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสร้างความรูจากปัญหาที่เกิดขึ้น (ชวลิต ชูกำแหง, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนฤทัย ดอนมอญ (2558) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจำนวนและตัวเลข นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยในครั้งนี้พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ 0.7363 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้า ร้อยละ 73 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นัตติยาภรณ์ ผาเนตร และสังจรรย์ พรทวีกุล (2565) ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ 0.59 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้า ร้อยละ 59

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.60 และ 16.21 คิดเป็นร้อยละ 33.04 และ 81.09 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 1.92 และ 1.27 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้อาจจะเนื่องมาจากแผนการจัดการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือในการจัดกิจกรรมผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลำดับขั้นตอน การจัดการกิจกรรมที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้การจัดการจัดการกิจกรรมที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามขั้นตอนของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับเด็กได้มีพัฒนาการตามลำดับที่เหมาะสมสอดคล้องกับ แนวคิดของ Melo and Evenson (2000) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget (1963) และ Vygotsky (1987) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่เน้นการเตรียมประสบการณ์เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ด้านโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด ความต้องการทางด้านอารมณ์และสังคมของผู้เรียนเน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับ รสนภา ราสุ (2559) ผู้วิจัยได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบปกติและแบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ผลการวิจัยนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นัตติยาภรณ์ ผาเนตร และสังจรรย์ พรทวีกุล (2565) ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้พบว่า จากประสิทธิภาพของ

แผนการจัดการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 76.57/81.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้

4. ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.43 และ 14.17 คิดเป็นร้อยละ 32.15 และ 70.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 1.16 และ 1.85 ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยทำการวิเคราะห์ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน โดยได้ทำการวิเคราะห์ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาโดยการใช้โครงงานเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนระบุปัญหา ขั้นตอนสมมติฐาน ขั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขั้นดำเนินการตามแผนการคิดแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา ในขณะที่จัดการเรียนการสอนนั้นนักเรียนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ได้เกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดขึ้น ทำให้แบบแผนการทดลองที่ได้วางไว้ไม่เป็นไปตามแบบแผน เกิดปัญหาที่ไม่เอื้อต่อการดำเนินการของแบบแผน จึงทำให้นักเรียนต้องแก้ไขปัญหานั้นเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคในการดำเนินการตามแบบแผน ทำให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตามทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นการคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับวิจารณ์ พานิช (2555) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน การตั้งคำถามของครู ที่ให้เด็กคิดหาคำตอบที่มีได้หลายคำตอบ จะทำให้เกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับแนวคิดของ Wurdinger et al. (2007) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fauzia and Kelana (2020) ที่ศึกษาการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติโดยการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งพบว่านักเรียนเกิดความยากลำบากในการคิดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนการสอน ทำให้ตนเองต้องฝึกการสังเกต ฝึกการซักถาม ฝึกการค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว มีการใช้วัสดุ - อุปกรณ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานได้รับการยอมรับเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการดำเนินชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี



## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเน้นความสามารถ กระบวนการกลุ่มให้นักเรียนลงมือหาคำตอบเอง สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เหมาะสม สำหรับนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนคละความสามารถ ซึ่งกระบวนการกลุ่มมีส่วนทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมทุกคนและทุกคนได้แสดงศักยภาพที่ตนเองมีในแต่ละด้านได้

1.2 ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน แสดงให้เห็นว่าถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝน การลงมือปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จะส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาด้านการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบประสบการณ์และเน้นการลงมือปฏิบัติเนื่องจากเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเรียนวิทยาศาสตร์มากที่สุดและเกิดผลกับนักเรียนมากที่สุด

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ครูผู้สอนทำการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ร่วมกับการ ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในหน่วยการเรียนรู้อื่น สาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงองค์ความรู้กับสถานการณ์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน จะช่วยกระตุ้นความอยากรู้ อยากร่วมร่วม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น หาข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหายั่งยืน

2.2 ควรมีการสำรวจความคิดเห็น ความพึงพอใจ หรือเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการ จัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

พูนุ ปณ ทัต ชีเว

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดหลักสูตรและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น  
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลยา ตากุล. (2550). การศึกษาการจัดการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด  
และกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา  
โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- แคทรียา มุขมาลี และวิมล สำราญวานิช. (2557). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิทยานิพนธ์  
บัณฑิตศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จรรย์สมร เหลืองสมานกุล. (2557). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อ  
ส่งเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์บัณฑิตศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตร  
และวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย และคณะ. (2552). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกอบรมการประเมินผู้เรียน  
ตามสภาพจริง สำหรับครู มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี.
- ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์ และคณะ. (2540). พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. ไอคิวบุ๊กเซ็นเตอร์.  
กรุงเทพมหานคร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปากร  
ศึกษาศาสตร์. 5(3), 7-20
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. โอเดียนสโตร์.  
กรุงเทพมหานคร.
- ดุขฎิ โยเหลา. (2557). การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้าง  
เสริมทักษะแห่งศตวรรษที่21 ของเด็กและเยาวชน:จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียน  
ไทย. กรุงเทพมหานคร.

- ดวงมาลา จาริขานนท์ (2551). การพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การอ่านเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์ ด้วยแบบฝึกทักษะสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- ติศนา เขมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ธนุทัย ดอนมอญ. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องจำนวนและตัวเลขที่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. อุบลราชธานี.
- นัตติยาภรณ์ ผาเนตร และ สัจจธรรม พรทวีกุล. (2565). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี. 11, 73-88.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพมหานคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยและการประเมินผล. ชมรมเด็ก. กรุงเทพมหานคร.
- บุญชม ศรีสะอาด และสุริทอง ศรีสะอาด. (2552). การวิจัยเกี่ยวกับการบริหารการศึกษา. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพมหานคร.
- บุปผา เรืองรอง. (2556). การเรียนรู้โดยการลงมือทำ Learning By Doing สืบค้นจาก <http://taamkru.com/th/>
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ปริญดา สีถาล้า. (2563). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องสารละลาย เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- ปรีชา ปาโนรัมย์. (2560). การวิเคราะห์ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการประยุกต์ใช้จากผลงานวิจัย. วารสารสหวิทยาการจัดการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 1(1), 43-56.
- เผชญิ กิจระการ. (2544). ดัชนีประสิทธิผล. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เพชร วงศ์ประไพโรจน์. (2545) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 1(1), 1-7

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. สำนักทดสอบทางการศึกษา  
ทางจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบทาง  
การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพมหานคร.
- พัชรินทร์ ชุกกลีน. (2554). การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา  
เป็นฐาน วิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.  
วิทยานิพนธ์บัณฑิตศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป. บริษัท  
พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.) จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน  
1. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป. กรุงเทพมหานคร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ. สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- ไพโรจน์ คะเซนทร์. (2556). การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้นจาก  
<http://www.wattoongpel.com/>
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์. ไทยวัฒนาพานิชย์. กรุงเทพมหานคร
- ภูวสิทธิ์ บุญศรี. (2561). การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิด  
อย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่ง  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงราย เขต 1. เชียงราย.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, (2560). 6 ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้แบบ Project-based Learning  
ให้ประสบความสำเร็จ. สืบค้นจาก [http://suparat1983.blogspot.com/2015/03/6-  
project-based-learning.html](http://suparat1983.blogspot.com/2015/03/6-project-based-learning.html)
- รสนภา ราสุ. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาด้วยตนเอง หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.
- โรงเรียนบ้านบาก 2. (2564). รายงานการประเมินตนเอง ประจำปีการศึกษา 2564. มุกดาหาร
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน:งานที่ครูประถมทำได้. สภา  
อะแอนด์ซัน พรินติ้ง. กรุงเทพมหานคร.

- วชรพร ชูผล. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแบบอิวริสติกส์. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 10(2), 1417 - 1433.
- วนิดา ราชรักษ์. (2548). การพัฒนาแบบฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.
- วัฒนา มัคคสัน. (2554). การสอนแบบโครงการ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. โรงพิมพ์ตลาดตา พับลิเคชั่น จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- วิมล เหล่าแคน. (2552). ผลการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การสร้างคำตามหลักเกณฑ์ทางภาษาด้วยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- วุทธิศักดิ์ โภชนกุล. (2554). กระบวนการทางนวัตกรรม. วารสารภาควิชาเทคโนโลยี, 92(23), 1.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิป จิตตฤกษ์. (2554). ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. Open Worlds. กรุงเทพมหานคร.
- ศิริพิมล หงส์เหม. (2555). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม.
- สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มศว. (2558). PLC คืออะไร ? สำคัญอย่างไร ? สืบค้นจาก <http://candmbsri.wordpress.com/2015/04/02plc>
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. ภาควิชาวิจัยและพัฒนการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

- สำนักงานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2565). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพมหานคร
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2555). พัฒนาทักษะการคิดตามแนวปฏิรูปการศึกษา. เทคนิคพรินต์ติ้ง. กรุงเทพมหานคร.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. เทคนิคพรินต์ติ้ง. กรุงเทพมหานคร.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2554). วิธีการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. เทคนิคพรินต์ติ้ง. กรุงเทพมหานคร.
- สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. (2554). วิธีการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. เทคนิคพรินต์ติ้ง. กรุงเทพมหานคร.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2557). การออกแบบการสอน : หลักการ ทฤษฎี สู่การปฏิบัติ = Instructional design : principles theories to practices. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- สุรีย์พันธุ์ พันธุ์ธรรม. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (BBL) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- สุวัฒน์ นิยมไทย. (2563). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานและเทคโนโลยีเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย. T-VET Journal, 4(8), 63-84.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนสังเคราะห์. ภาพพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์. กรุงเทพมหานคร.
- อนุสรา เฉลิมศรี. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.

อานนท์ เอื้ออุมากุล. (2549). ผลของการใช้เกมดิจิทัล ในการเรียนฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

อุไร ดอกคำ และสาวิตรี เถาว์โท. (2563). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษา เรื่องดินในท้องถิ่นของเรา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิจัยและประเมินผลอุบลราชธานี, 9(1), 82-92

อรนุช ลิมตศิริ.(2560). การศึกษานอกห้องเรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 10(3), 1643-1658.

American association for the advancement of science (AAAS).(1967).Science : a process approach.(1<sup>th</sup>ed).Xerox corporation.Washington,D.C.

Bloom, B S. (1956). Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21<sup>st</sup> Century. (1<sup>th</sup>ed). Corwin a sage. California.

Bruner, J. S. (1973). Organization of early skilled action. Child development, 44(1), 1-11.

Delisle, R. (1997). How to Use Problem –Based Learning in the Classroom. Alexandria, Association for supervision and curriculum development.Virginia.

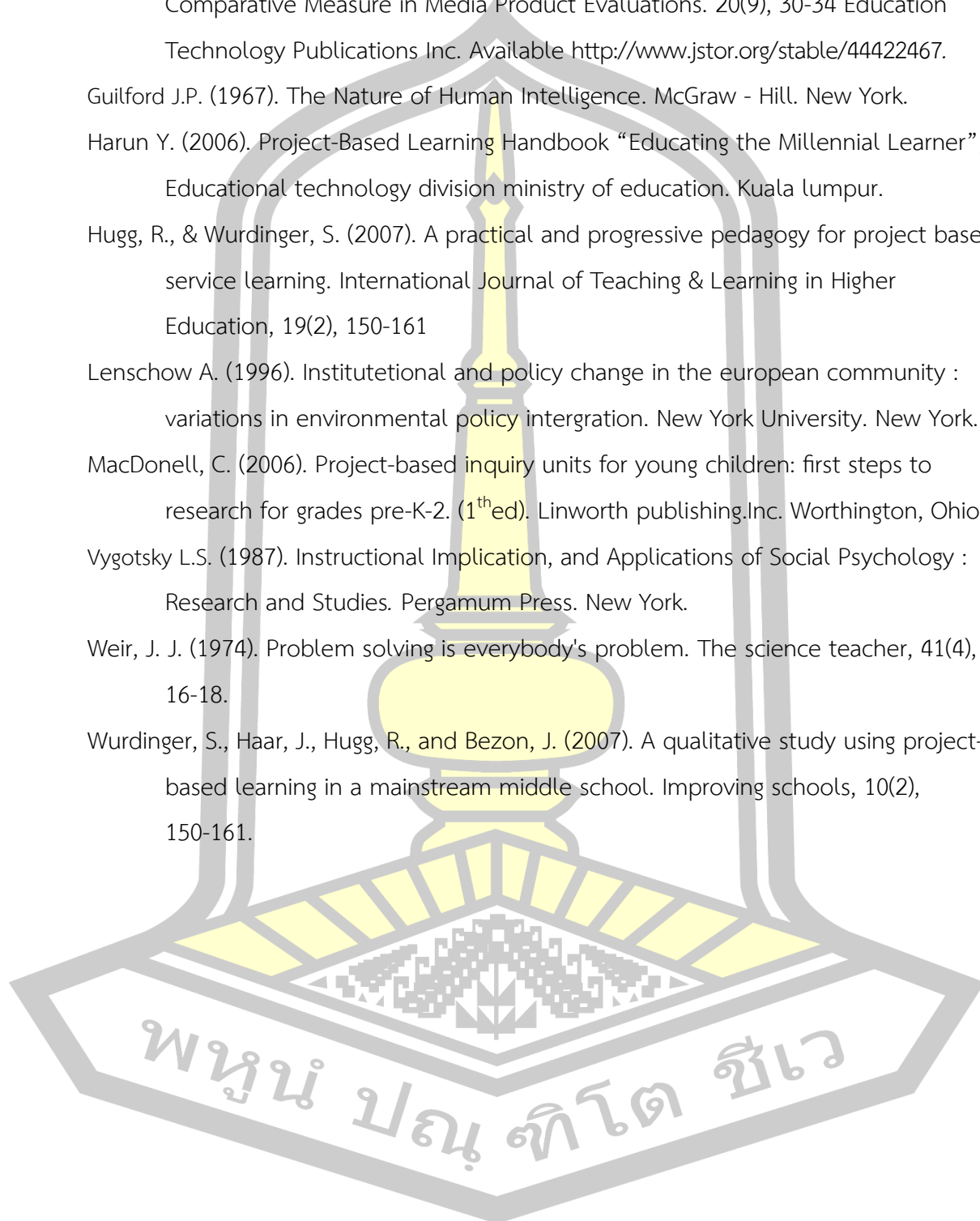
Dewey, J. (1986). Experience and education. In the educational forum, 50(3), 241-252. Taylor & Francis group. London.

Dewey, J. (1966). Philosophy, Education, and reflective thinking.In Thomas O.buford Toward a Philosophy of Education. 180-183

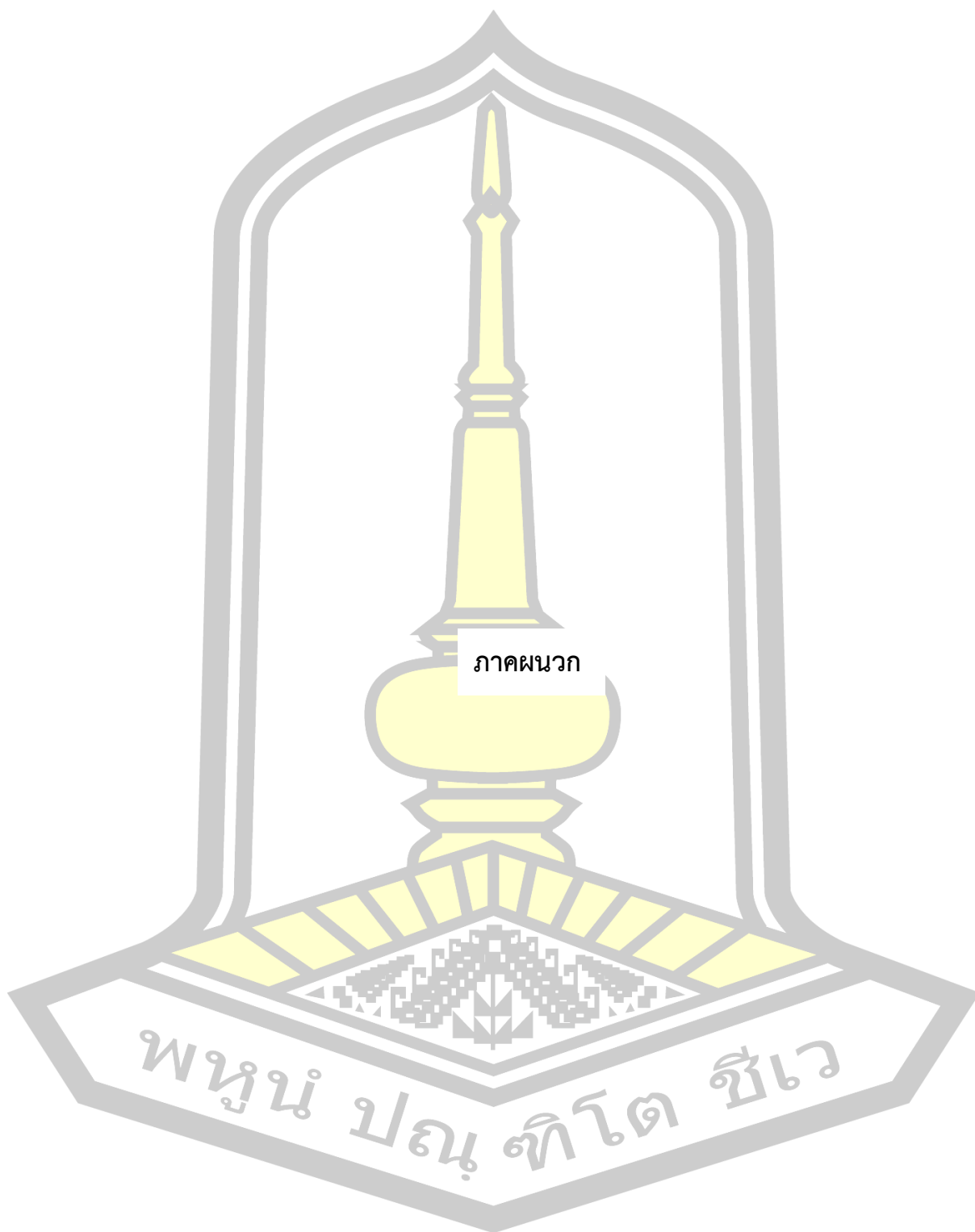
Dewey, J. (1969). Affectivity : the power base of moral behavior. The Journal of Philosophy,Culture and Religion, 1.

Goodman, B., & Stivers, J. (2010). Project-based learning. Educational psychology, Available [https://www.fsmlilitary.org/pdf/Project\\_Based\\_Learning.pdf](https://www.fsmlilitary.org/pdf/Project_Based_Learning.pdf)

- Goodman R.I., K. A. F., and E.W. Schneidee. (1980). The Effectiveness Index as a Comparative Measure in Media Product Evaluations. 20(9), 30-34 Education Technology Publications Inc. Available <http://www.jstor.org/stable/44422467>.
- Guilford J.P. (1967). The Nature of Human Intelligence. McGraw - Hill. New York.
- Harun Y. (2006). Project-Based Learning Handbook “Educating the Millennial Learner”, Educational technology division ministry of education. Kuala Lumpur.
- Hugg, R., & Wurdinger, S. (2007). A practical and progressive pedagogy for project based service learning. International Journal of Teaching & Learning in Higher Education, 19(2), 150-161
- Lenschow A. (1996). Institutional and policy change in the european community : variations in environmental policy intergration. New York University. New York.
- MacDonell, C. (2006). Project-based inquiry units for young children: first steps to research for grades pre-K-2. (1<sup>th</sup> ed). Linworth publishing.Inc. Worthington, Ohio.
- Vygotsky L.S. (1987). Instructional Implication, and Applications of Social Psychology : Research and Studies. Pergamum Press. New York.
- Weir, J. J. (1974). Problem solving is everybody's problem. The science teacher, 41(4), 16-18.
- Wurdinger, S., Haar, J., Hugg, R., and Bezon, J. (2007). A qualitative study using project-based learning in a mainstream middle school. Improving schools, 10(2), 150-161.

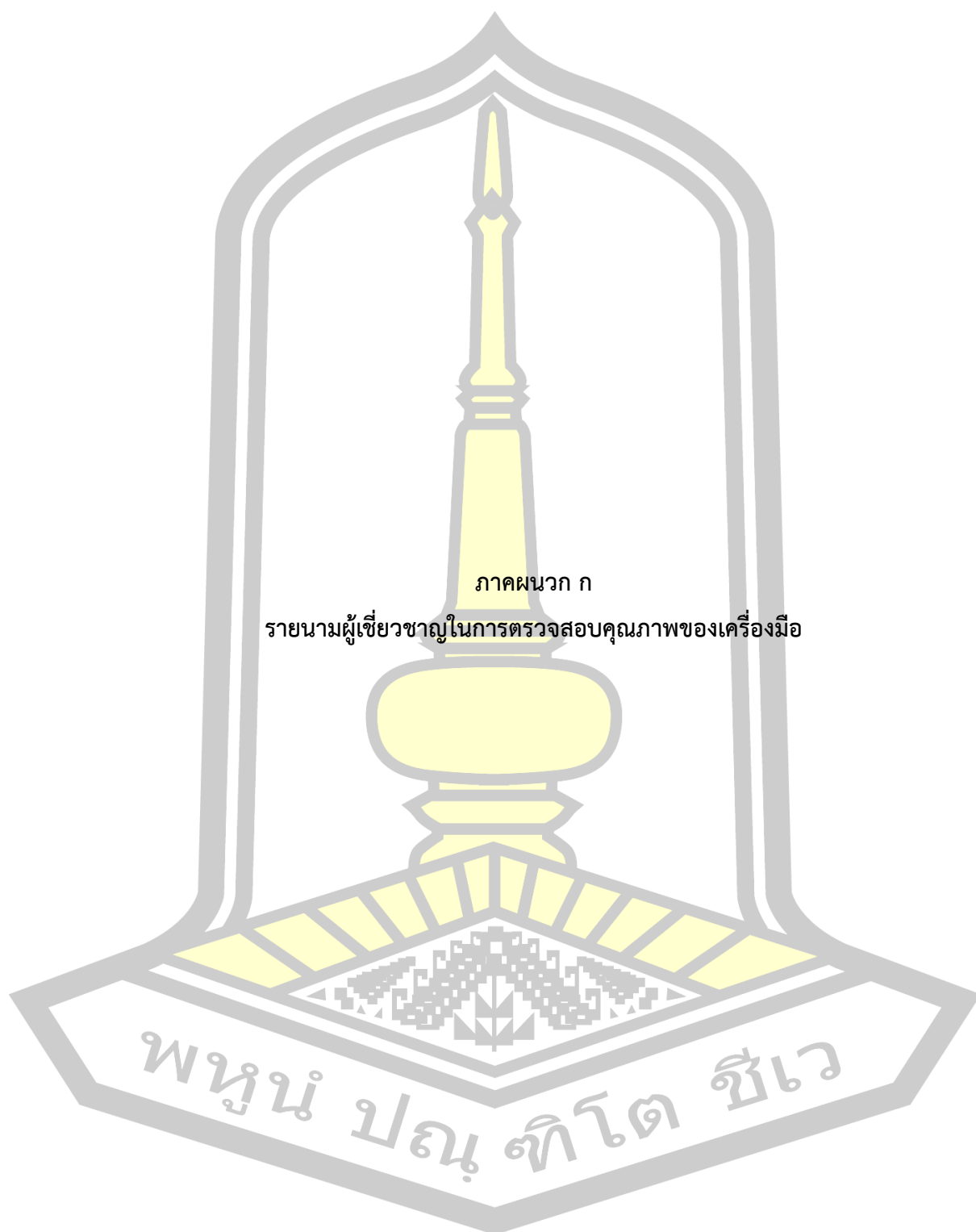






ภาคผนวก

พหุบัณฑิตยาลัย



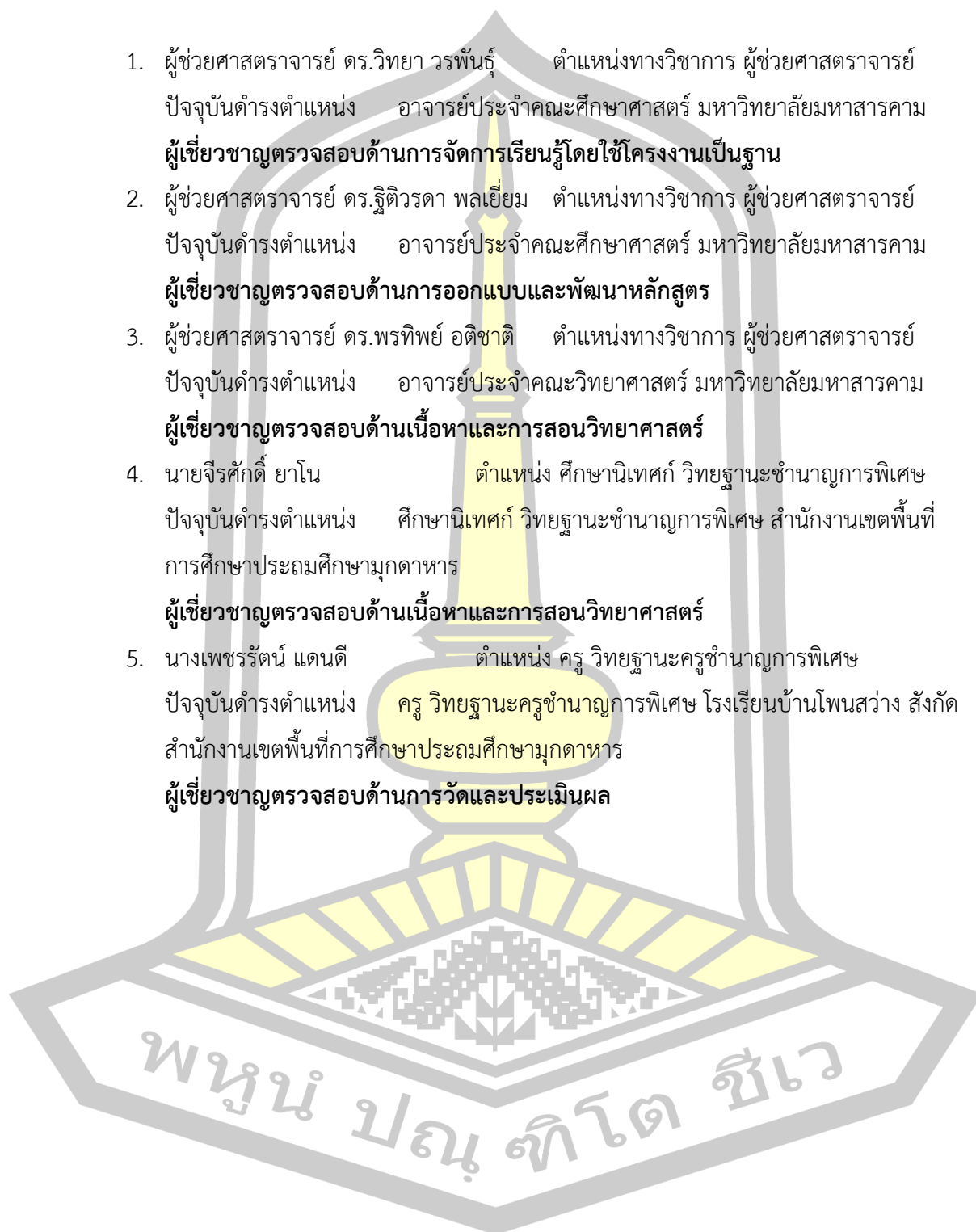
ภาคผนวก ก

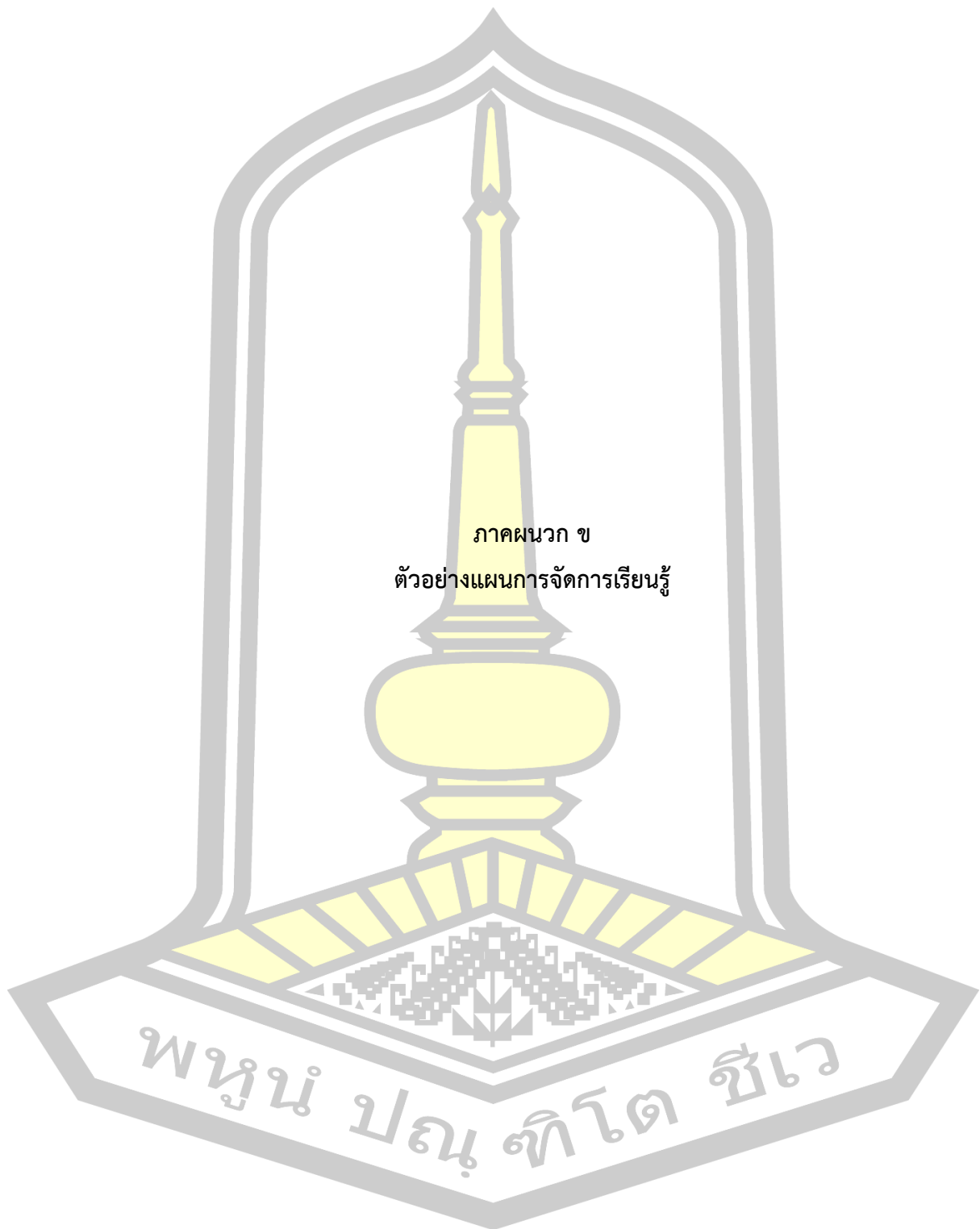
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว

### รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
**ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน**
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
**ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร**
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ อติชาติ ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
**ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์**
4. นายจිරศักดิ์ ยาโน ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษาชุมพรเขต 1  
**ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์**
5. นางเพชรรัตน์ แดนดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ  
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโนนสว่าง สังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพรเขต 1  
**ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล**





กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 ว 13101
โรงเรียนบ้านบาก 2 สพป.มุกดาหาร	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การดำรงชีวิตของสัตว์	เรื่อง การเกิดและการเจริญเติบโต
เวลาเรียน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565
ผู้สอน นางสาววัลลิกา ชามงค์	วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

#### มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด

ลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### 2. ตัวชี้วัด

1. นักเรียนบรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้
2. นักเรียนอธิบายการนำความรู้และความคิดของประโยชน์จากอาหาร น้ำ และอากาศ ต่อการเจริญเติบโตของสัตว์
3. นักเรียนสร้างแบบจำลองและเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิดได้
4. นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายข้อแตกต่างของลักษณะการเกิดของสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์แต่ละชนิดได้
3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

#### 4. สารการเรียนรู้

##### 4.1 ความรู้ (K)

- สัตว์แบ่งลักษณะการออกลูก เป็น 2 ประเภท ได้แก่ สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ และสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว ซึ่งทั้ง 2 ลักษณะ มีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันตามชนิดของตนเอง

##### 4.2 ทักษะ / กระบวนการ (P)

- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- การคิดแก้ปัญหา

##### 4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- ความสนใจใฝ่เรียนรู้
- ความมุ่งมั่นในการทำงาน
- ความมีวินัย

#### 5. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สัตว์แต่ละชนิดมีการเกิดและการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันตามสายพันธุ์ โดยใช้เกณฑ์ลักษณะการเกิด ถิ่นที่อยู่อาศัย ลักษณะการกินอาหารของสัตว์ในการจำแนก เป็นต้น โดยสัตว์แต่ละชนิดมีปัจจัยที่จำเป็นในการเจริญเติบโตประกอบด้วย อาหาร น้ำ และอากาศ โดยมีอาหารเป็นตัวบ่งชี้ถึงความแตกต่างของปัจจัยนั้น จากลักษณะการเกิด การเจริญเติบโต และปัจจัยในการเจริญเติบโตทำให้เกิดวัฏจักรชีวิตของสัตว์แต่ละชนิด

#### 6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย คือ นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ของชั้นเรียน
2. ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง นักเรียนมีความตั้งใจเพียรพยายามในการเรียน มีความกระตือรือร้นกับกิจกรรมการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถโต้ตอบข้อคำถามกับเพื่อนร่วมกลุ่มและครูผู้สอนได้อย่างมีเหตุผล
3. มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง นักเรียนมีความตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความเพียรพยายาม

## 8. ผลงานที่ต้องการ

- 8.1 ใบงานที่ 1 ลักษณะที่สังเกตได้ของสัตว์
- 8.2 แผนผังความคิดแนวทางการดำเนินตามโครงการวิทยาศาสตร์

## 9. คำถามสำคัญ

1. ถ้าใช้ลักษณะในการเกิดของสัตว์สามารถแบ่งได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
2. วิถีจักรชีวิตของสัตว์แต่ละชนิดเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบ้าง

## 10. กิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

- วิธีการสอนโดยใช้การจัดการกิจกรรมโครงงานเป็นฐาน
- ครูผู้สอนกล่าวทักทายนักเรียน พร้อมทั้งชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เกณฑ์การวัดและประเมินผล

### ➢ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูผู้สอนสร้างความสนใจด้วยบัตรภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันจัดจำแนกชนิดของสัตว์ตามเกณฑ์ ดังนี้

- สัตว์บก
- สัตว์เลื้อยคลาน
- สัตว์ปีก

โดยนักเรียนทั้งหมดช่วยกันตอบคำถาม และเลือกบัตรภาพตามชนิดของสัตว์แต่ละประเภท

### ➢ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ครูยกบัตรภาพสัตว์ (ภาพที่ 1 และภาพที่ 2) เพื่อซักถามนักเรียน พร้อมทั้งตั้งคำถาม

โดยมี

-แนวทางการถาม ดังนี้

- “นักเรียนคิดว่าเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว หนอนทั้ง 2 ตัว จะเปลี่ยนแปลงเป็นสัตว์ชนิดใด”
- “นักเรียนสังเกตเห็นข้อแตกต่างระหว่างหนอน 2 ตัวนี้หรือไม่ อย่างไร”
- “นักเรียนคิดว่าสิ่งที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของหนอน 2 ตัวนี้ มีอะไรบ้าง”

นักเรียนทั้งหมดร่วมกันตอบคำถาม โดยนักเรียนผลัดกันตอบคำถาม หรือนักเรียนบางคนเดาคำตอบ

- แนวทางการตอบ เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วมันจะกลายเป็นผีเสื้อค่ะ, เป็นแมลงวัน, เป็นตัวด้วง เป็นต้น)



ภาพประกอบ 1 หนอนผีเสื้อ

ที่มา <https://images.app.goo.gl/JBjorBDoQDuwTWNd7>



ภาพประกอบ 2 ตัวงมะพร้าว

ที่มา <https://images.app.goo.gl/och7ay5TWELR4VaV6>

2. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ตามความสมัครใจ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมอบหมายหน้าที่ ประกอบด้วย

- ประธาน 1 คน ทำหน้าที่ชี้แจงคำสั่งให้ทุกคนในกลุ่มรับทราบ และประสานงานร่วมกันกับกลุ่มอื่น รวมทั้งประสานงานกับครู

- เลขานุการ 1 คน ทำหน้าที่บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย ได้แก่

1. รายชื่อสมาชิกกลุ่มในกลุ่มพร้อมทั้งระบุหน้าที่ของแต่ละคน
2. ข้อมูลเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของกลุ่มตนเอง
3. ข้อมูลอื่นๆที่ได้รับมอบหมาย

- สมาชิกกลุ่ม 4 คน ทำหน้าที่ดำเนินกิจกรรมกลุ่มต่างๆร่วมกันกับประธานกลุ่มและเลขานุการ สามารถออกความคิดเห็นและปฏิบัติงานต่าง ๆ ตามขั้นของการดำเนินงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมายได้



3. ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มลงพื้นที่สำรวจสวนหย่อมของโรงเรียนบ้านบาก 2 เพื่อสำรวจสิ่งมีชีวิตต่างๆที่พบในสวนหย่อมของโรงเรียน โดยครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การสำรวจสัตว์ในสวนหย่อมและใบงานที่ 2 เรื่อง การเจริญเติบโตของสัตว์ โดยกำหนดพื้นที่ในการสำรวจแต่ละกลุ่ม ดังนี้

ฐานที่ 1 สวนหย่อมหน้าอาคารช่างน้ำว (สัตว์บก) จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 1 และกลุ่ม 6

ฐานที่ 2 สวนหย่อมหน้าอาคารอนุบาล (สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ) จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 2 และกลุ่ม 5

ฐานที่ 3 สวนหย่อมหน้าอาคารอำนวยการ (สัตว์น้ำ) จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 3 และกลุ่ม 4

โดยครูผู้สอนได้กำหนดบริเวณที่สำรวจเอาไว้โดยใช้เชือกฟางกำหนดพื้นที่ให้ ซึ่งเกณฑ์ในการสำรวจคือ สัตว์ทุกประเภทและทุกระยะของการเจริญเติบโต กำหนดให้ทุกกลุ่มสำรวจพื้นที่ให้ครบทั้ง 3 ฐานที่ครูกำหนดให้ ใช้ระยะเวลาฐานละ 10 นาที และบันทึกผลการสำรวจลงในใบงานที่ 1

4. เมื่อครบกำหนดระยะเวลาในการสำรวจ นักเรียนทุกคนพบกันที่ห้องเรียน ประจำกลุ่มที่ตนเองสังกัดอยู่ จากนั้นครูแจกบัตรภาพระยะต่าง ๆ ของวัฏจักรชีวิตของสัตว์โดยการให้นักเรียนเล่นเกมจัดหมวดหมู่ของบัตรภาพที่แสดงวัฏจักรชีวิตของสัตว์ เช่น วัฏจักรชีวิตของผีเสื้อ ประกอบด้วย ระยะไข่ → ระยะตัวอ่อน → ระยะดักแด้ → ระยะตัวเต็มวัย  
วัฏจักรชีวิตของจระเข้ ประกอบด้วย ระยะไข่ → ระยะตัวอ่อน → ระยะตัวเต็มวัย เป็นต้น

- ครูกำหนดระยะเวลาในการเล่นเกมนัดรวมบัตรภาพโดยมีระยะเวลา 5 นาที
- นักเรียนจัดหมวดหมู่บัตรภาพเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ โดยฟังประโยคคำสั่งจากครู นำบัตรภาพและบัตรคำ ติดบนชาร์ตบอร์ดที่ครูกำหนดให้

5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3 เรื่อง วัฏจักรชีวิตของสัตว์

### ➤ ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายจากการสำรวจและการเล่นเกมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้แนวคำถาม ดังต่อไปนี้

- สัตว์แต่ละชนิดออกลูกเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- สัตว์แต่ละชนิดมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันหรือไม่

2. จากนั้นครูให้ความรู้เบื้องต้น โดยใช้สื่อการเรียนรู้ Power point เรื่องการเกิดและการเจริญเติบโตของสัตว์ ว่าสัตว์มีการเกิดและการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันตามสายพันธุ์ สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

2.1 สังคมแบ่งสัตว์ตามเกณฑ์ลักษณะการเกิดออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว และสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ เมื่อเกิดแล้วจะเจริญเติบโตเป็นวัฏจักรชีวิตตามสายพันธุ์ของสัตว์ชนิดนั้น ๆ บางชนิดมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะจากที่เกิด และบางชนิดไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด มีเพียงแค่นาต รูปร่าง ลักษณะที่สังเกตเห็นได้เท่านั้นที่เปลี่ยนแปลงไป

2.2 ปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของสัตว์แตกต่างกัน แต่โดยรวมแล้วจะมีปัจจัยหลัก ๆ ที่สำคัญอยู่ 3 อย่างได้แก่ อาหาร น้ำ อากาศ

3. ครูเชื่อมโยงความรู้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อ Power point เพื่อลงข้อสรุปที่ได้จากการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้

#### ➢ ชั้นที่ 4 ขันขยายความรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม โดยใช้สื่อวิดีโอทัศน์เรื่อง ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของสัตว์ เพื่อเป็นการทบทวนและสร้างความเข้าใจมากยิ่งขึ้น



ภาพประกอบ 3 สวนสัตว์

ที่มา : <https://youtu.be/BTux2OwkMgk>

2. ครูยกตัวอย่างปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเป็นคำถามวิจัย ในการวางแผนในการเก็บรวบรวมข้อมูลทำโครงการวิทยาศาสตร์ (แนวทางปัญหาที่ใช้กำหนดคำถามวิจัย)

- ทำไมสีของหนอนผีเสื้อถึงแตกต่างกัน
- สัตว์ที่ออกลูกเหมือนกัน แต่ทำไมการเจริญเติบโตถึงแตกต่างกัน
- อะไรบ้างที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์
- ถ้าให้อาหารแตกต่างกัน สัตว์จะเจริญเติบโตแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

3. ครูขออาสาสมัครจากนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาที่ได้จากการแสดง  
ความเห็นของกลุ่มหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายข้อคำถามของแต่ละกลุ่มที่  
อาสาสมัครนำเสนอหน้าชั้นเรียน ถ้าข้อคำถามไหนไม่เหมาะสมให้ช่วยกันปรับแก้ไขให้เหมาะสม

➤ **ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล**

1. ครูประเมินจากใบงานที่ 1 เรื่อง การสำรวจสัตว์ในสวนหย่อม  
ใบงานที่ 2 เรื่อง การเจริญเติบโตของสัตว์  
ใบงานที่ 3 วิถีชีวิตของสัตว์
2. ครูประเมินจากแบบสังเกตการทำงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย
3. ครูประเมินจากผลงาน คือ ปัญหาที่กำหนดเป็นคำถามวิจัย

**11. การวัดและประเมินผล**

กิจกรรม/พฤติกรรม/ผลงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ประเมินผลงานการ ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 ใบงานที่ 2 และใบงานที่ 3	ตรวจใบงานที่ 1 การ สำรวจสัตว์ใน สวนหย่อม ใบงานที่ 2 การเกิด และการเจริญเติบโต ของสัตว์ ใบงานที่ 3 วิถีจักร ชีวิตของสัตว์	- แบบประเมินใบงานที่ 1 การสำรวจสัตว์ใน สวนหย่อม - แบบประเมินใบงานที่ 2 การเกิดและการ เจริญเติบโตของสัตว์ - แบบประเมินใบงานที่ 3 วิถีจักรชีวิตของสัตว์	- ร้อยละ 60 ผ่าน เกณฑ์ - ระดับคุณภาพ .2. ผ่านเกณฑ์
2. ประเมินข้อคำถามวิจัยที่ได้จาก การร่วมกันอภิปราย	พฤติกรรมนักเรียนใน การตอบคำถาม	- แบบประเมินการสังเกต พฤติกรรมนักเรียน	- คะแนน 1-5 หมายถึง ปรับปรุง - คะแนน 6-10 หมายถึง พอใช้ 16-20 ดีมาก 11-15 ดี -เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 70 ถือว่า ผ่านเกณฑ์

กิจกรรม/พฤติกรรม/ผลงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน	สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ.2. ผ่านเกณฑ์
4. นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย			

## 12. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

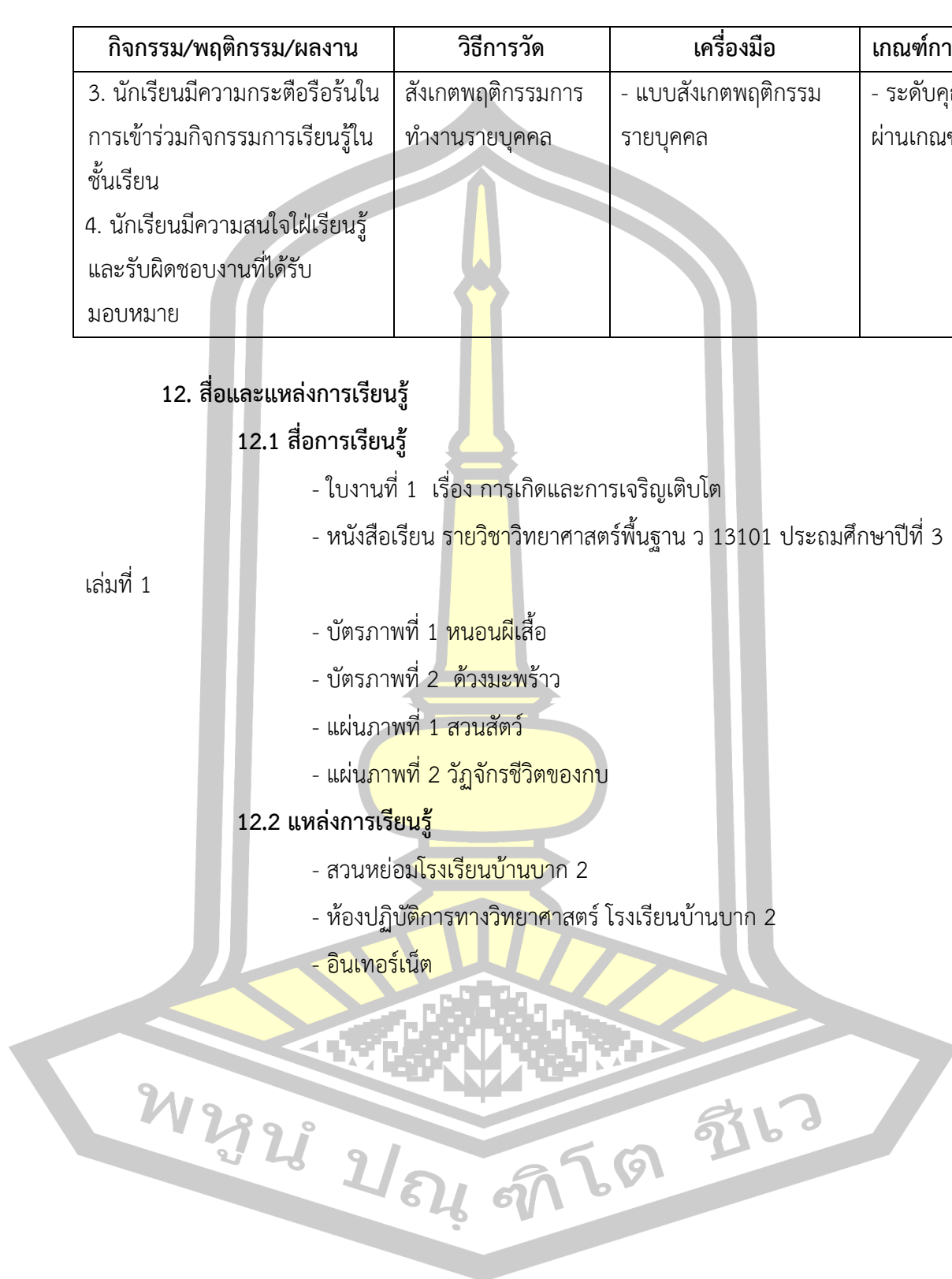
### 12.1 สื่อการเรียนรู้

- ใบงานที่ 1 เรื่อง การเกิดและการเจริญเติบโต
- หนังสือเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว 13101 ประถมศึกษาปีที่ 3
- บัตรภาพที่ 1 หนอนผีเสื้อ
- บัตรภาพที่ 2 ดั้วมะพร้าว
- แผ่นภาพที่ 1 สวนสัตว์
- แผ่นภาพที่ 2 วัฏจักรชีวิตของกบ

### 12.2 แหล่งการเรียนรู้

- สวนหย่อมโรงเรียนบ้านบาก 2
- ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านบาก 2
- อินเทอร์เน็ต

เล่มที่ 1



### 13. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....

.....

.....

ลายมือชื่อ

(.....)

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

ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....

.....

.....

ลายมือชื่อ.....

(.....)

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

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

.....

ลายมือชื่อ.....

(.....)

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

พูน ปณ ภิโต ชิว

#### 14. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

- ด้านความรู้

.....

.....

.....

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

.....

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

.....

.....

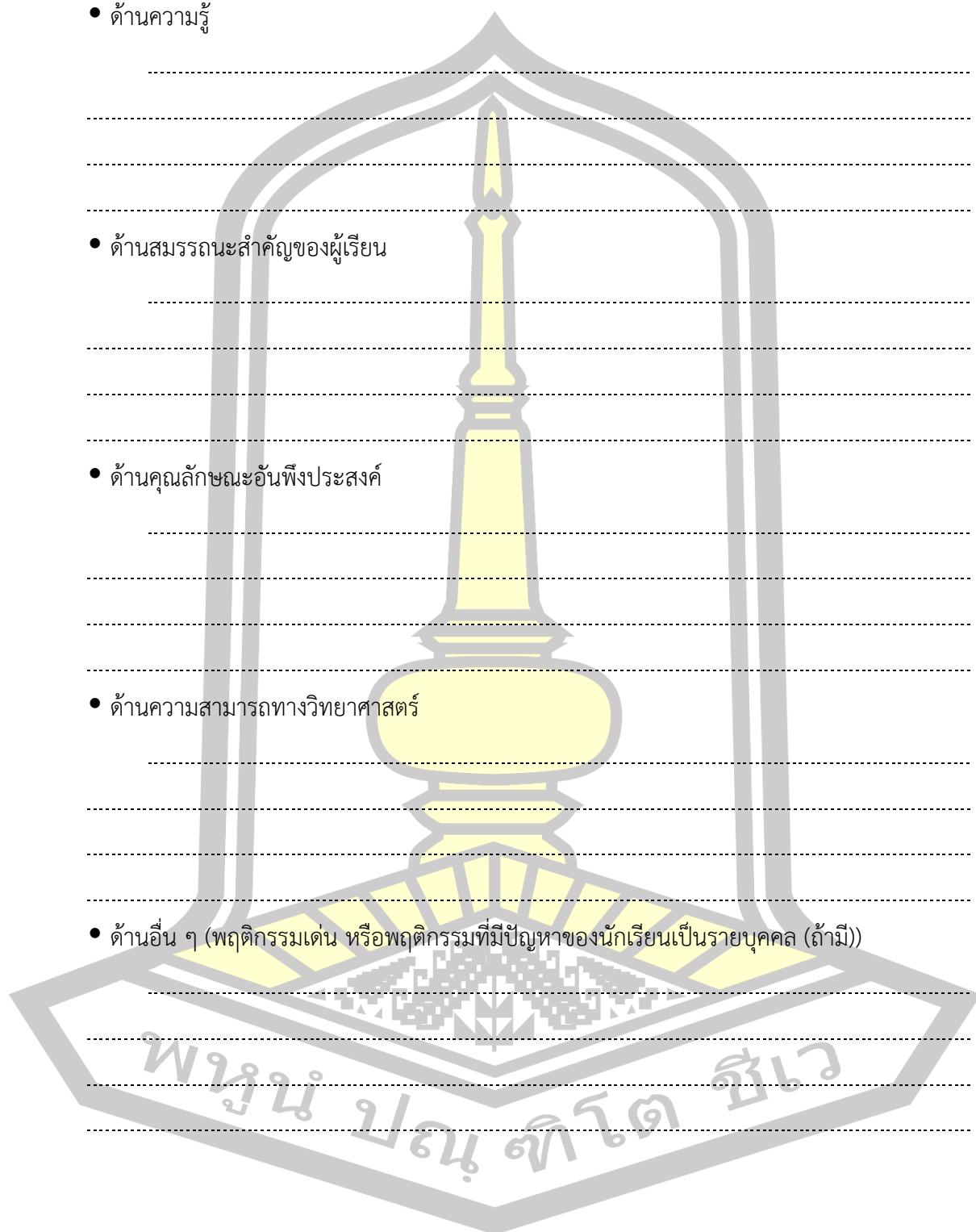
.....

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่น หรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

.....

.....

.....



- ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

- แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

- ผลปรากฏว่า

.....

.....

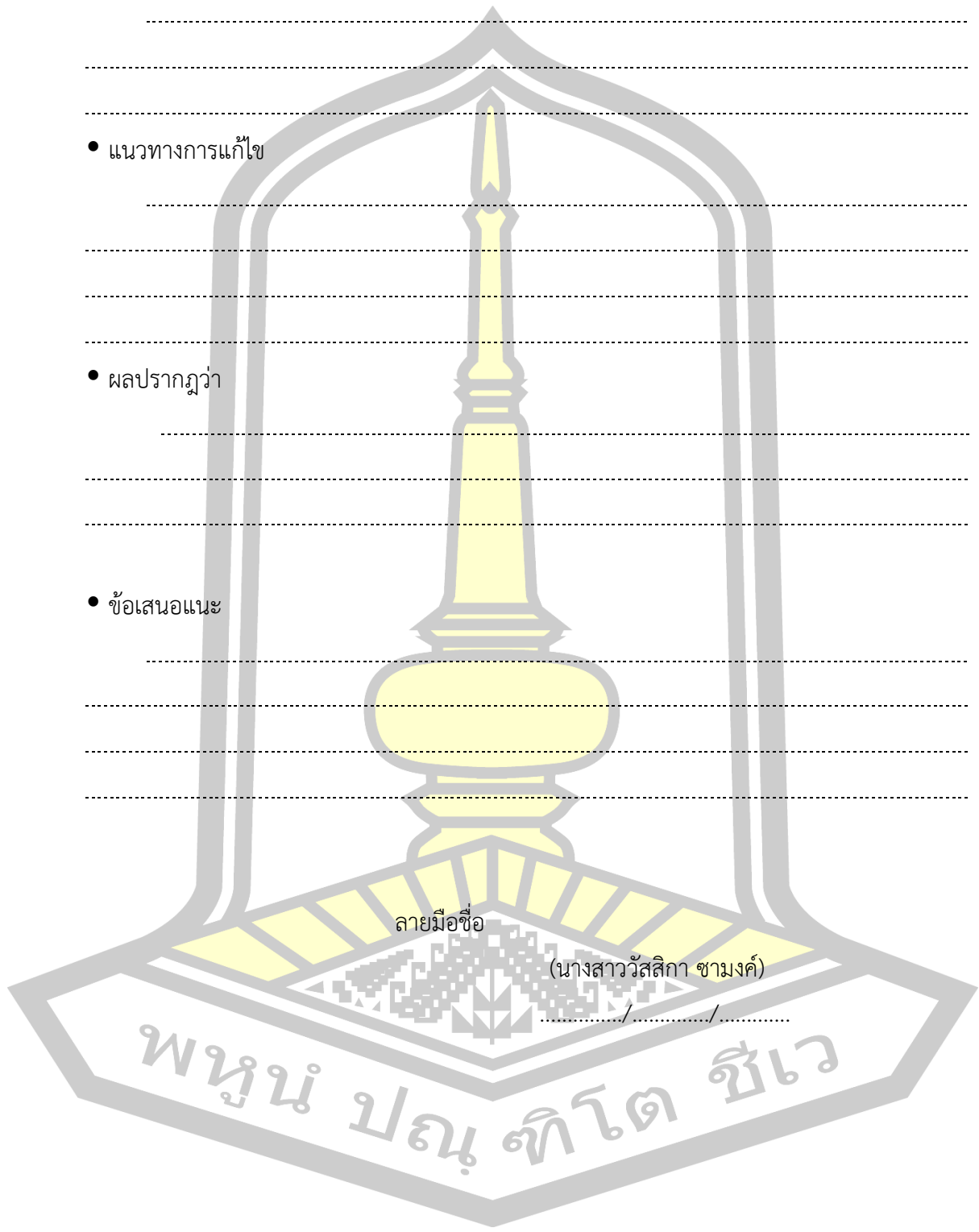
.....

- ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ลายมือชื่อ

(นางสาววิสสิกา ชามงค์)

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

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว

## แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 ว 13101

โรงเรียนบ้านบาก

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การเกิดและเจริญเติบโตของสัตว์

ครูผู้สอน นางสาววัลลิกา ชามงต์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเปรียบเทียบสัตว์ที่ออกลูกเป็นตัวและออกลูกเป็นไข่ จากนั้นบันทึกลงในตารางที่กำหนดให้



ที่	ลักษณะที่สังเกต	ผลการสังเกต		หมายเหตุ
		แมว	ผีเสื้อ	
1.	ลักษณะการออกลูก			
2.	การเจริญเติบโต			
3.	โตเต็มวัย			
4.	ปัจจัยในการเจริญเติบโต			



แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนรายกลุ่ม

กลุ่มที่	ชื่อ - นามสกุล	รายการประเมิน			รวมคะแนน	สรุป	
		มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้	ซักถามเพื่อหาเหตุผลและตอบคำถาม	ช่วยเหลือการศึกษา เรียนรู้ของเพื่อน		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1							
2							
3							
4							
5							
6							

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
 (นางสาววิสสิกา ชามงค์)  
 ..... / ..... / .....

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน

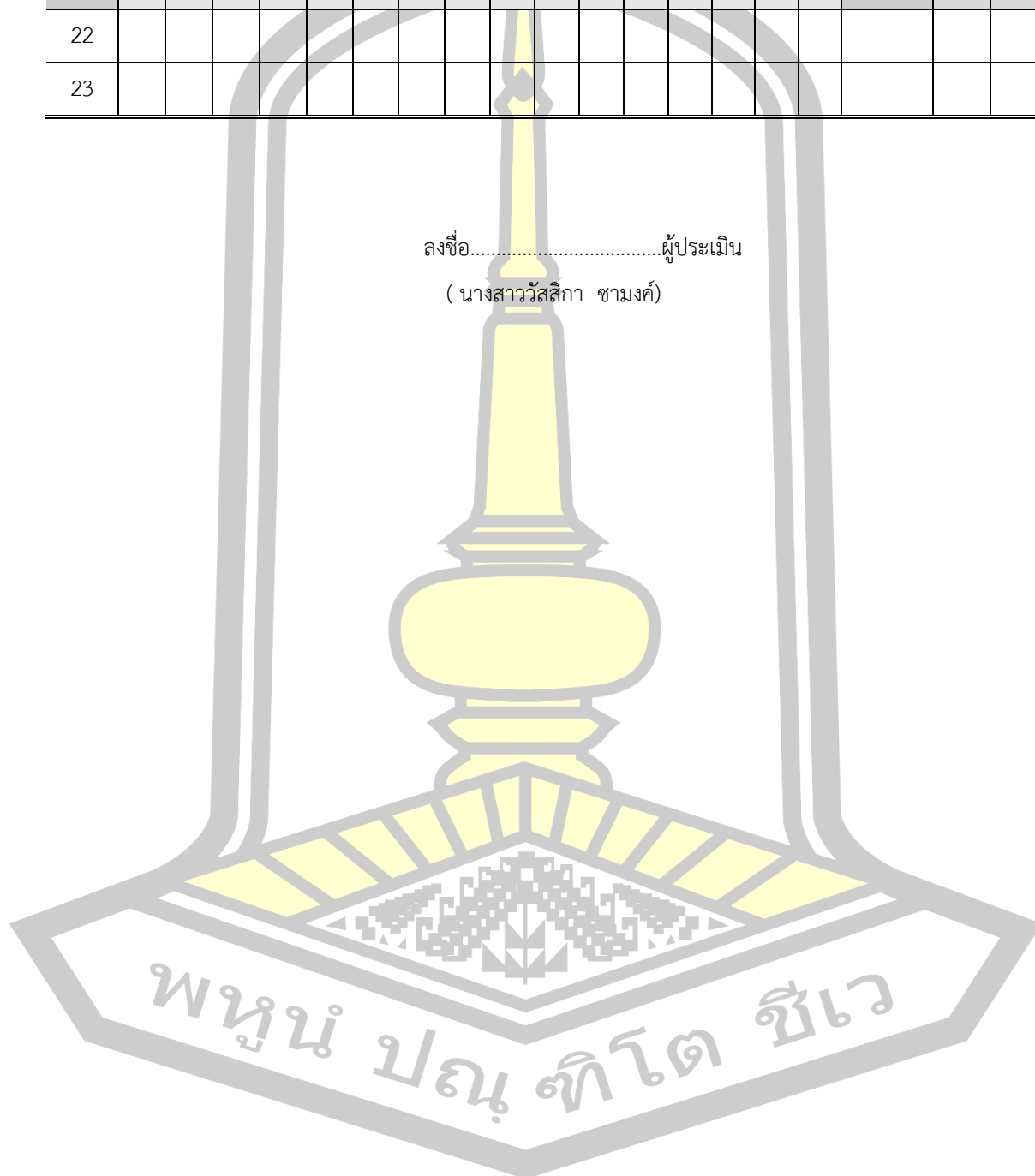
ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				หมายเหตุ
	3	2	1	0	
องค์ประกอบที่ 1 : มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้	3 หมายถึง สนใจใฝ่รู้กิจกรรมการเรียนรู้ดีมาก มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างตั้งใจ คล่องแคล่วทุกขั้นตอน	2 หมายถึง สนใจ ใฝ่รู้กิจกรรมการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างตั้งใจ ทุกขั้นตอน	1 หมายถึง สนใจ ใฝ่รู้กิจกรรมการเรียนรู้ดีมาก มีส่วนร่วมในกิจกรรมเกือบทุกขั้นตอน	0 หมายถึง ไม่สนใจและไม่ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้	
องค์ประกอบที่ 2 : ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบ	3 หมายถึง ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงถึงความสามารถในการคิดหาแก้ปัญหาได้ดีมาก	2 หมายถึง ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงถึงความสามารถในการคิดหาแก้ปัญหาได้ดี	1 หมายถึง ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบด้วยความสนใจ ใช้คำถามที่แสดงถึงความสามารถในการคิดหาแก้ปัญหาได้พอใช้	0 หมายถึง ไม่ซักถามเพื่อหาเหตุผลและคำตอบ	
องค์ประกอบที่ 3 : ช่วยเหลือการศึกษาเรียนรู้ของเพื่อน	3 หมายถึง ช่วยเหลือเพื่อนด้วยการสอนแนะนำ เสนอแนะวิธีการปฏิบัติ เพื่อให้เพื่อนได้เรียนรู้ไปพร้อมๆ กับตนด้วยความเต็มใจ	2 หมายถึง ช่วยเหลือเพื่อน แต่ช่วยในการบอกความรู้ หรือทำให้เพื่อนมากกว่าช่วยให้เพื่อนได้เรียนรู้	1 หมายถึง ให้ความช่วยเหลือเพื่อนบ้างเล็กน้อย และช่วยในการบอกความรู้ หรือทำให้เพื่อนมากกว่าช่วยให้เพื่อนได้เรียนรู้	0 หมายถึง ไม่ให้ความช่วยเหลือการศึกษาเรียนรู้กับเพื่อน	



เลขที่	รายการประเมิน																รวมคะแนน	สรุป			
	1. ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด				2. มีความถูกต้องสมบูรณ์				3. มีความคิดสร้างสรรค์				4. ความเป็นระเบียบ					ผ่าน	ไม่ผ่าน		
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1					
22																					
23																					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

( นางสาววรัศิกา ชามงค์ )



## เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

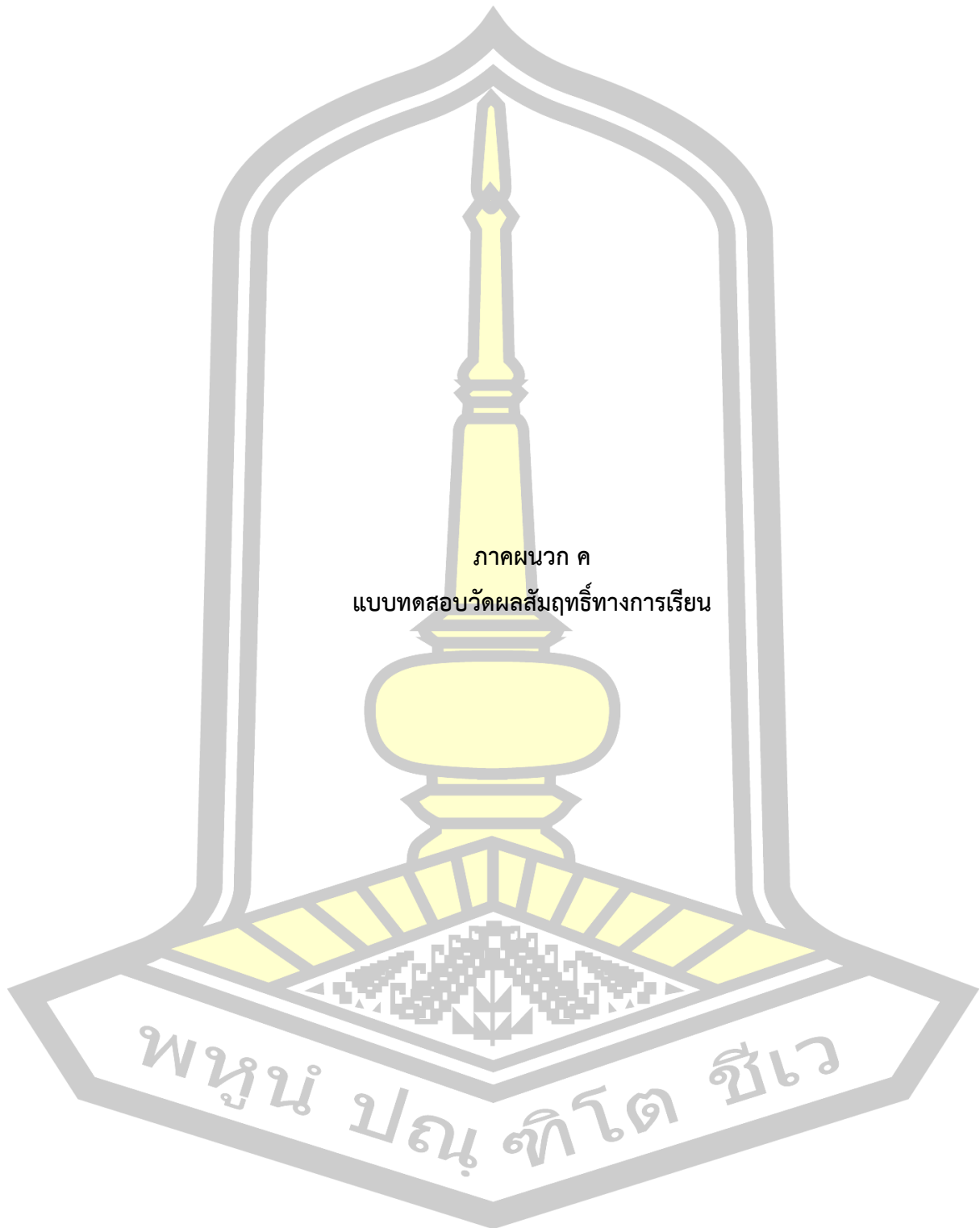
ประเด็นที่ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็น บางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่อง บางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อบกพร่องมาก

## ระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
10 - 13	ดี
6 - 9	ปานกลาง
4 - 5	ปรับปรุง

## เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ถึงจะผ่านเกณฑ์



### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 (ว 13101)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนบ้านบก 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร

จำนวน 20 ข้อ เวลา 30 นาที

\*\*\*\*\*

#### ตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.2 ป.3/1 อธิบายลักษณะต่างๆของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว

ว 1.2 ป.3/2 เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก

ว 1.2 ป.3/3 อธิบายลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกว่าเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย X ที่คิดว่าถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
2. แบบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนลบให้สะอาด แล้วกากบาทใหม่ให้ชัดเจน
4. แบบทดสอบนี้ไม่มีผลต่อคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆบนแบบทดสอบ
6. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้นำแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบส่งคืนครู

1. เพชรกล้าแบ่งสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 กบ งู ต๊กแก จิ้งจก กลุ่มที่ 2 ปลาหางนกยูง สุนัข แมว หนู เกณฑ์ที่เพชรกล้าใช้ในการแบ่งกลุ่มสัตว์ดังกล่าวคือข้อใด (ว 1.2 ป.3/1)

- ก. การสืบพันธุ์
- ข. การออกลูก
- ค. อาหารที่กิน
- ง. แหล่งที่อยู่อาศัย

2. ควรเลือกใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต (ว1.2 ป.3/1)

- ก. การสร้างอาหาร
- ข. การเคลื่อนที่
- ค. การเคลื่อนไหว
- ง. การสร้างอาหารและการเคลื่อนที่

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งมีชีวิต (ว1.2 ป.3/1)

- ก. จัดได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์
- ข. จัดได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชและกลุ่มที่ไม่ใช่พืช
- ค. จัดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์
- ง. จัดได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว กลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ และกลุ่มสัตว์

4. ข้อใดเป็นกลุ่มสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (ว1.2 ป.3/1)

- ก. สัตว์ทะเลผิวขรุขระ
- ข. หอย หมึก
- ค. ฟองน้ำ
- ง. ถูกทุกข้อ

5. ข้อใดคือความหมายของลักษณะทางพันธุกรรมที่ถูกต้อง (ว 1.2 ป.3/3)

- ก. ลักษณะที่ถ่ายทอดจากเพื่อนๆมายังตัวเรา
- ข. ลักษณะที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่มาสู่ตัวเรา
- ค. ลักษณะที่ถ่ายทอดจากคนรอบข้างมาสู่ตัวเรา
- ง. ลักษณะที่ถ่ายทอดจากคุณครูมาสู่ตัวเรา



6. ใครได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม (ว 1.2 ป.3/2, ป.3/3)

- ก. หนูดำไว้เล็บยาวเหมือนแม่
- ข. หนูตี้วยน้ำแก่งเหมือนพ่อ
- ค. หนูชนิดมีผลหยักศกเหมือนแม่
- ง. หนูน้อยมีไว้ผมยาวเหมือนแม่

7.  สัตว์ในรูปภาพมีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกับสัตว์ในข้อใด (ว 1.2 ป.3/2)

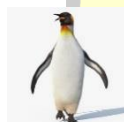
ก.



ข.



ค.



ง.



8. ลักษณะใดของพ่อและแม่ที่ไม่สามารถถ่ายทอดไปให้ลูกได้ (ว 1.2 ป.3/2)

- ก. สีผิว
- ข. การมีและไม่มีลักยิ้ม
- ค. การมีผมสั้นและการมีผมยาว
- ง. การมีผมหยักศก

9. นักเรียนควรมีรูปร่างหน้าตาเหมือนใครมากที่สุด (ว 1.2 ป.3/2, ป.3/3)

- ก. ปู่ย่า
- ข. ตายาย
- ค. น้าอา
- ง. พ่อแม่

10. สัตว์ในข้อใดมีอุณหภูมิร่างกายที่สามารถเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมได้ (ว 2.1 ป.3/1)

- ก. จระเข้
- ข. เป็ด
- ค. ช้าง
- ง. ค้างคาว

11. ข้อใดเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้นกสามารถบินได้ (ว 2.1 ป.3/1)

- ก. มีขน
- ข. ขนาดตัวเล็ก
- ค. มีปีกกว้างใหญ่
- ง. กระดูกเป็นโพรง

12. สัตว์ในข้อใดต่อไปนี้มีลักษณะการออกลูกเหมือนกัน (ว 2.1 ป.3/1, ป.3/2)

- ก. กบ ไก่
- ข. จระเข้ ลิง
- ค. สุนัข ปลา กัด
- ง. ค้างคาว กระรอก

13. ข้อใดคือวัฏจักรชีวิตของสัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่ (ว 2.1 ป.3/1)

- ก. ไข่ → ดักแด้ → ตัวอ่อน → ตัวเต็มวัย
- ข. ไข่ → ตัวอ่อน → ดักแด้ → ตัวเต็มวัย
- ค. ไข่ → ตัวเต็มวัย → ตัวอ่อน → ดักแด้
- ง. ไข่ → ดักแด้ → ตัวเต็มวัย → ตัวอ่อน

14. ข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้มีการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ (ว 2.1 ป.3/3)

- ก. เป็นการคัดเลือกพันธุ์ที่เกิดตามธรรมชาติ
- ข. เป็นการทดลองนำความรู้หลายๆสาขามาใช้
- ค. การผสมพันธุ์พืชแต่ละชนิดให้ได้พืชพันธุ์ที่ดี
- ง. จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นและการขาดแคลนอาหาร

15. ข้อใดจัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ (ว 2.1 ป.3/3)

- ก. แดงโมไม่มีเมล็ด
- ข. กล้วยไม้ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ค. แบคทีเรียที่สามารถผลิตฮอร์โมนได้
- ง. กล้วยไม้สายพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการฉายรังสีแกมมา

16. ฟ้ำไสนำพีชนิดหนึ่งที่มีรสชาติดหวานไปปลูกในพื้นที่อีกแห่งหนึ่ง เมื่อผลผลิตออกมากลับพบว่ามึรสชาติเปรี้ยว เรียกลักษณะที่เกิดขึ้นว่าอย่างไร (ว 2.1 ป.3/3)

- ก. การพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์
- ข. การกลายพันธุ์
- ค. การแปรผัน
- ง. การคัดเลือกพันธุ์โดยธรรมชาติ

17. วิธีการขยายพันธุ์ลำไยพันธุ์ดีในข้อใดต่อไปนั้ทำให้มีโอกาสเกิดการกลายพันธุ์สูงที่สุด (ว 2.1 ป.3/3)

- ก. ตัดตา
- ข. ต่อกิ่ง
- ค. ตอนกิ่ง
- ง. เพาะเมล็ด

18. ข้อใดต่อไปนั้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ (ว 2.1 ป.3/3)

- ก. DNA
- ข. โคลนนิ่ง
- ค. ยีน
- ง. ลูกทุกข้อ

19. ข้อใดหมายถึงการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ (ว 2.1 ป.3/3)

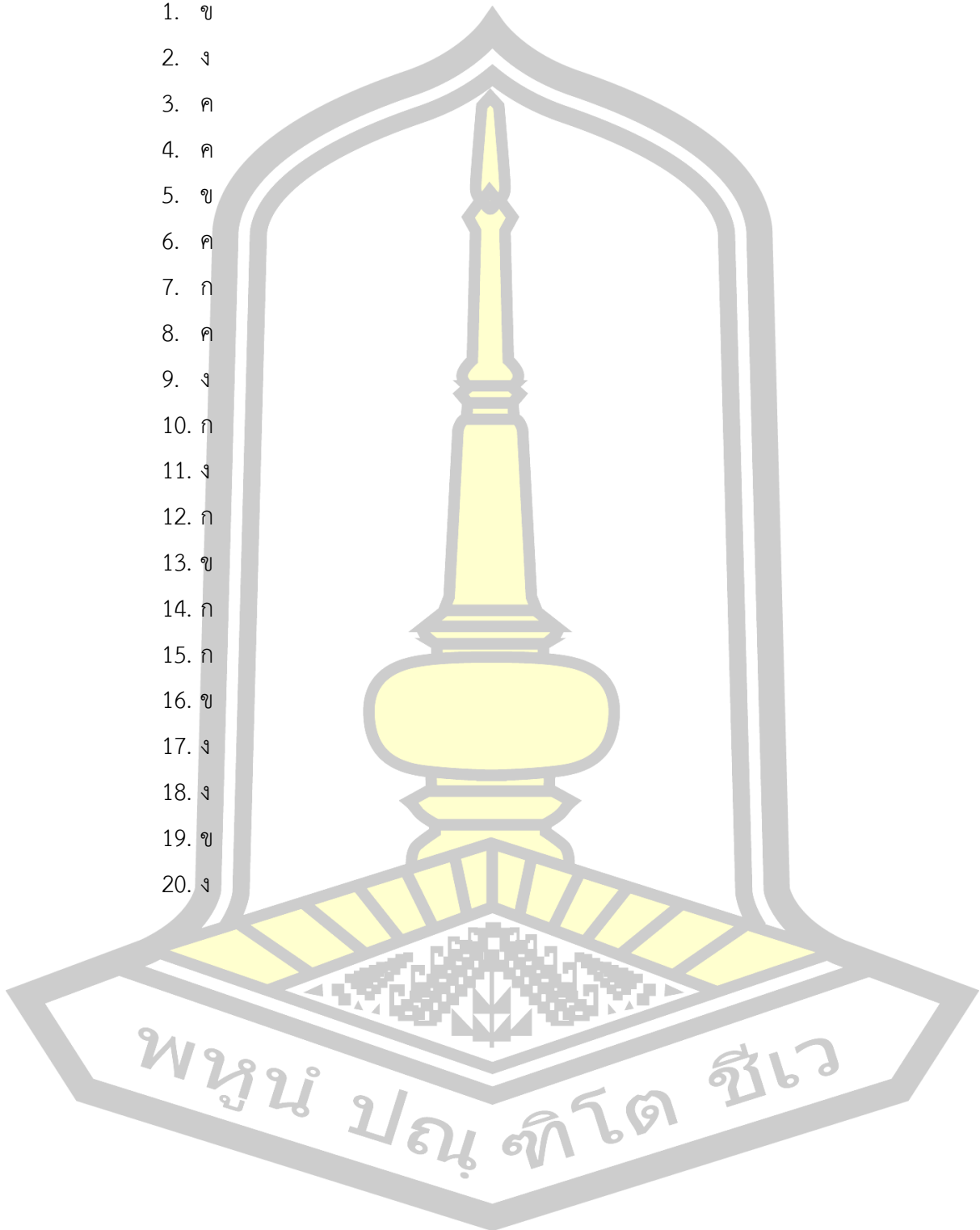
- ก. เต่าออกลูกเป็นไข่
- ข. เสือผสมพันธุ์กับสิงโตได้สิ่งมีชีวิตชื่อ ไลเกอร์
- ค. กล้วยไม้ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
- ง. ขยายพันธุ์มะม่วงสายพันธุ์ดีด้วยกิ่งตอน

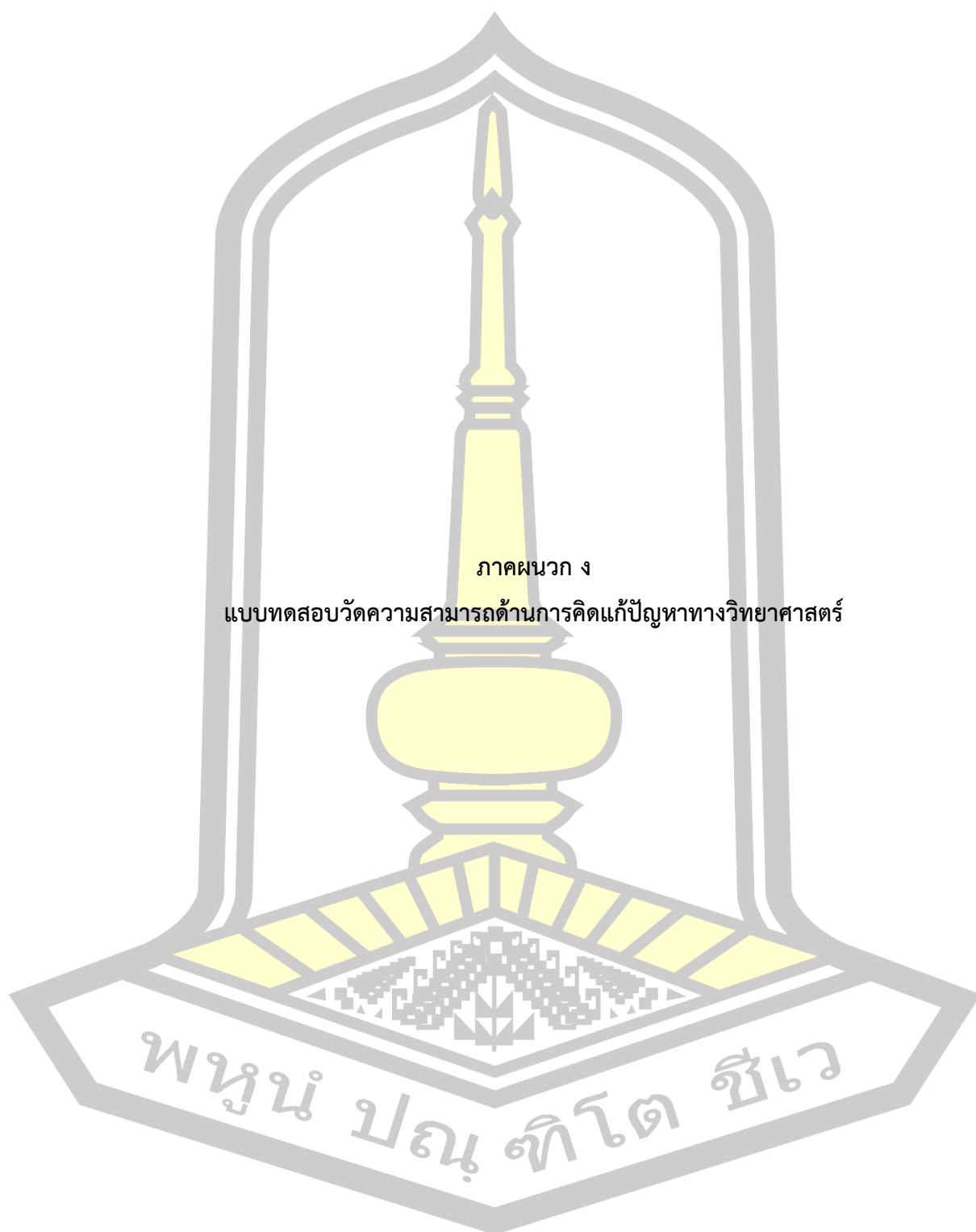
20. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ในการศึกษาวิจักรชีวิตของสัตว์ (ว 2.1 ป.3/1)

- ก. เพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์ชนิดต่าง ๆ
- ข. เพื่อใช้กำจัดสัตว์บางชนิดที่เป็นศัตรูพืช
- ค. เพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศ
- ง. เพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์ในอุตสาหกรรม

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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





ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

พหุ ประทีป ชีวะ

แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3 (ว 13101)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนบ้านบก 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร

จำนวน 20 ข้อ เวลา 30 นาที

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย X ที่คิดว่าถูกที่สุดลงในกระดาษคำตอบ
2. แบบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนลบให้สะอาด แล้วกากบาทใหม่ให้ชัดเจน
4. แบบทดสอบนี้ไม่มีผลต่อคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ บนแบบทดสอบ
6. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้นำแบบทดสอบ และกระดาษคำตอบส่งคืนครู

**จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อที่ 1 - 4**

ข้าวตูกับหนูดีไปเล่นม้าหมุนในสวนสาธารณะข้างบ้าน โดยผลัดกันเป็นคนนั่งและคนทำให้ม้าหมุนเคลื่อนที่ หนูดีเป็นคนนั่งม้าหมุนก่อน ข้าวตูกองแรงหมุนโดยยืนอยู่กับที่ จากนั้นปล่อยให้หนูดีอยู่บนม้าหมุนจนกระทั่งม้าหมุนหยุดนิ่งอยู่กับที่ จึงสลับกันขึ้นนั่งม้าหมุน ปรากฏว่าหนูดีทำให้ม้าหมุนด้วยวิธีการวิ่ง ข้าวตูกไม่ทันระวังตัวทำให้ตกจากม้าหมุน

1.จากสถานการณ์ข้อใดระบุปัญหาได้เหมาะสมที่สุด (ชั้นระบุปัญหา)

- ก. ใครจะขึ้นม้าหมุนก่อนกัน
- ข. ข้าวตูกและหนูดีใครอยู่บนม้าหมุนนานกว่ากัน
- ค. ทำไมข้าวตูกถึงตกจากม้าหมุน
- ง. หนูดีตกจากม้าหมุนหรือไม่

2.แนวทางการแก้ไขปัญหาคืออะไร (ชั้นสมมติฐาน)

- ก. ร่วมมือกับเพื่อนคนอื่นประคองม้าหมุนเพื่อจะได้จับตัวไว้ทัน
- ข. สร้างม้าหมุนแบบใหม่ที่มีคอกกันตก
- ค. อธิบายวิธีการใช้งานม้าหมุน ตระหนักถึงข้อดีข้อเสีย
- ง. ออกกฎหมายห้ามเล่นม้าหมุน

3. นักเรียนคาดว่าผลลัพธ์จากวิธีการแก้ปัญหาในข้อ 3 จะช่วยให้เกิดอะไรขึ้น (ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา)

- ก. ไม่มีใครได้รับบาดเจ็บจากการเล่นม้าหมุน
- ข. ได้ม้าหมุนอันใหม่
- ค. เกิดความสามัคคี
- ง. เกิดความริษยาซึ่งกันและกัน

**จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อที่ 4 - 7**

ปาล์มมีแอบเอาขนมมากินในห้องเรียนโดยไม่ให้ใครรู้ ปรากฏว่าโชคชัยที่นั่งใกล้ๆปาล์มมีโดนมดกัดที่แขน ซึ่งปกติแล้วโชคชัยเป็นคนที่ไม่แพ้มด ทำให้ตัวโชคชัยมีอาการคันเค�อทั้งตัว ตัวแดง ครูเห็นดังนั้นจึงพาโชคชัยไปหาหมอที่สถานีนอนามัยข้างๆโรงเรียน

4. จากสถานการณ์ข้อใดระบุปัญหาได้เหมาะสมที่สุด (ขั้นระบุปัญหา)

- ก. โชคชัยโดนมดกัดได้อย่างไร
- ข. ทำไมโชคชัยถึงแพ้มด
- ค. ทำไมปาล์มมีต้องแอบกินขนม
- ง. ทำไมโชคชัยถึงตัวแดง

5. จากสถานการณ์ข้อใดระบุปัญหาได้เหมาะสมที่สุด (ขั้นระบุปัญหา)

- ก. โชคชัยแอบกินขนม
- ข. ปาล์มมีแอบเอาขนมมาเลี้ยงที่โรงเรียน
- ค. ปาล์มมีแอบเอาขนมมากิน
- ง. โชคชัยแอบหนีเรียนลงไปเล่น

6. จากสถานการณ์ชั้นพิสูจน์หรือทดลองในข้อใดเหมาะสมที่สุด (ชั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขั้นดำเนินการตามแผนการคิดแก้ปัญหา)

- ก. ออกกฎระเบียบห้ามกินอาหารในห้องเรียน
- ข. สร้างระเบียบวินัยให้กับนักเรียน
- ค. ระมัดระวังไม่ให้ห้องสกปรก
- ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

7. จากสถานการณ์ข้อใดระบุสมมติฐานได้อย่างเหมาะสมที่สุด (ขั้นตั้งสมมติฐาน)

- ก. ปาล์มมีไม่ได้มดกัด
- ข. ห้องเรียนสกปรก
- ค. เกิดความสามัคคี
- ง. ห้องเรียนสะอาดมากขึ้น

**จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อที่ 8 – 12**

จากแนวโน้มความต้องการข้าวในตลาดโลกที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ผนวกกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งผลให้ระบบการผลิตข้าวของไทยเปลี่ยนแปลงไปสู่การผลิตข้าวเพื่อการค้ามากยิ่งขึ้น โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตข้าวด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น การใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และฮอร์โมนพืชสังเคราะห์ เป็นต้น ส่งผลให้เกิดปัญหา การสูญเสียความหลากหลายของทางชีวภาพในนาข้าว แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวพบว่า เกษตรอินทรีย์นับได้ว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาจากการทำเกษตรเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความหลากหลายที่สัมพันธ์กันอย่างสมดุลในระบบนิเวศ

8. จากสถานการณ์ข้อใดระบุปัญหาได้เหมาะสมที่สุด (ขั้นระบุปัญหา)

- ก. การใช้ปุ๋ยเคมี
- ข. การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
- ค. การใช้ฮอร์โมนพืชสังเคราะห์
- ง. การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพในนาข้าว

9. จากสถานการณ์ข้อใดระบุสมมติฐานได้เหมาะสมที่สุด (ขั้นตั้งสมมติฐาน)

- ก. การขาดความรู้ของเกษตรกร
- ข. การสร้างกระแสนิยมเพิ่มผลผลิตอย่างรวดเร็ว
- ค. การผลิตข้าวด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่
- ง. การเพิ่มการผลิตเพื่อการค้า

10. จากสถานการณ์ชั้นพิสูจน์หรือทดลองในข้อใดเหมาะสมที่สุด (ขั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขั้นดำเนินการตามแผนการคิดแก้ปัญหา)

- ก. การปรับปรุงดิน
- ข. การทำเกษตรอินทรีย์
- ค. การสร้างความรู้ให้เกษตรกร
- ง. การพัฒนาพันธุ์ข้าวเพื่อเพิ่มผลผลิต



11. จากสถานการณ์ข้อใดคือสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด (ขั้นตั้งสมมติฐาน)

- ก. สร้างสมดุลในระบบนิเวศ
- ข. นาข้าวมีความสมบูรณ์ของธาตุอาหาร
- ค. ผลผลิตสูงขึ้น
- ง. มีพันธุ์ข้าวที่สามารถให้ผลผลิตสูงขึ้น

12. ข้อใดคือผลลัพธ์จากวิธีการแก้ปัญหาในข้อ 11 (ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา)

- ก. การเพิ่มผลผลิตข้าว
- ข. ราคาข้าวสูงขึ้น
- ค. เกษตรกรมีความสุข มีสุขภาพดี
- ง. เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจในการผลิตข้าว

**จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อที่ 13 – 15**

นิดหน้อยเจอแมวที่พลัดหลงจากแม่ระหว่างเดินทางไปบ้านคุณยาย ซึ่งขณะนั้นฝนตกหนัก แมวมีร่างกายที่อ่อนแอ ซุปพอม และสกปรก นิดหน้อยตั้งใจว่าจะดูแลแมวตัวนี้ให้ได้รับความรัก และสิ่งจำเป็นในการเจริญเติบโตและดำรงชีวิต

13. จากสถานการณ์ข้อใดที่เหมาะสมที่สุด (ขั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขึ้นดำเนินการตามแผนการคิดแก้ปัญหา)

- ก. ให้อาหารแมวอยู่ในกล่องที่ปิดสนิท
- ข. ให้อาหารแมวทานก้างปลาคลุกกับเศษอาหารอื่นๆ
- ค. ให้อาหารแมวอยู่ในที่ที่มีแสงแดดจัด
- ง. ให้อาหารแมวอยู่ในที่ที่อากาศถ่ายเทสะดวก

14. จากสถานการณ์ดังกล่าวเบื้องต้น นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ในข้อใดมีความเป็นไปได้และเหมาะสมมากที่สุด (ขั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขึ้นดำเนินการตามแผนการคิดแก้ปัญหา)

- ก. อาบน้ำให้แมว → ให้แมวดื่มน้ำ → นำอาหารให้แมวดื่มน้ำ
- ข. ให้ความอบอุ่นกับแมว → ให้แมวดื่มน้ำ → นำอาหารให้แมว
- ค. ให้ความอบอุ่นกับแมว → ให้แมวดื่มน้ำ → หาทิ้งให้แมว
- ง. หาทิ้งให้แมวพักผ่อน → ให้แมวดื่มน้ำ → อาบน้ำให้แมว

15. จากสถานการณ์นักเรียนคิดว่าสมมติฐานข้อใดเหมาะสมที่สุด (ขั้นตั้งสมมติฐาน)

- ก. ผนตทหนก ทำให้แม่แมวเร่งพาลูกๆหนี
- ข. ลูกแมวตัวนี้ซนไม่ยอมตามแม่แมว
- ค. ผิดทุกข้อที่กล่าวมา
- ง. สรุปลสาเหตุไม่ได้

จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อที่ 16 – 18

ชุมชนที่อาศัยอยู่ใกล้สนามบิน มักร้องเรียนหน่วยงานราชการอยู่เสมอ เนื่องจากมีเสียงดังของการขึ้นลงของเครื่องบินอยู่ตลอดเวลา และทำให้บ้านเรือนสั่นสะเทือน จนเสียหาย บุตรหลานเจ็บป่วยอยู่เสมอเนื่องจากพักผ่อนไม่เพียงพอ สร้างความเดือดร้อนให้แก่ชาวบ้านเป็นอย่างมาก

16. จากสถานการณ์สาเหตุของปัญหาข้อใดเหมาะสมที่สุด (ขั้นระบุปัญหา)

- ก. บ้านเรือนสั่นสะเทือน
- ข. ชุมชนอยู่ใกล้สนามบิน
- ค. เสียงจากการขึ้นลงของเครื่องบิน
- ง. ราชการไม่สนใจแก้ปัญหาให้กับชาวบ้าน

17. จากสถานการณ์แนวทางการแก้ไขปัญหาคืออะไร (ขั้นพิสูจน์หรือทดลองหรือขึ้นดำเนินการตามแผนการคิดแก้ปัญหา)

- ก. ควบคุมเสียงของเครื่องบิน
- ข. ปลุกต้นไม้รอบพื้นที่ของชุมชน
- ค. เปลี่ยนเส้นทางขึ้นลงของเครื่องบิน
- ง. ย้ายชุมชนให้ไกลจากบริเวณขึ้นลงของเครื่องบิน

18. จากสถานการณ์ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร (ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา)

- ก. บ้านเรือนไม่เสียหาย
- ข. บรรเทาความเดือดร้อนของชาวบ้าน
- ค. ลดความเข้มของเสียงได้
- ง. ลดภาระหน้าที่ของเจ้าพนักงาน

พหุ ม ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐ ๑๑ ๑๒ ๑๓ ๑๔ ๑๕ ๑๖ ๑๗ ๑๘ ๑๙ ๒๐ ๒๑ ๒๒ ๒๓ ๒๔ ๒๕ ๒๖ ๒๗ ๒๘ ๒๙ ๓๐ ๓๑ ๓๒ ๓๓ ๓๔ ๓๕ ๓๖ ๓๗ ๓๘ ๓๙ ๔๐ ๔๑ ๔๒ ๔๓ ๔๔ ๔๕ ๔๖ ๔๗ ๔๘ ๔๙ ๕๐ ๕๑ ๕๒ ๕๓ ๕๔ ๕๕ ๕๖ ๕๗ ๕๘ ๕๙ ๖๐ ๖๑ ๖๒ ๖๓ ๖๔ ๖๕ ๖๖ ๖๗ ๖๘ ๖๙ ๗๐ ๗๑ ๗๒ ๗๓ ๗๔ ๗๕ ๗๖ ๗๗ ๗๘ ๗๙ ๘๐ ๘๑ ๘๒ ๘๓ ๘๔ ๘๕ ๘๖ ๘๗ ๘๘ ๘๙ ๙๐ ๙๑ ๙๒ ๙๓ ๙๔ ๙๕ ๙๖ ๙๗ ๙๘ ๙๙ ๑๐๐

### จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ในการตอบคำถามข้อที่ 19 – 20

ชาวบ้านแห่งหนึ่ง มีอาชีพปลูกผักขาย ผักที่ปลูกได้แก่ ผักกาดขาว ผักบุ้ง ผักกาดกวางตุ้งกะหล่ำปลี และคะน้า ต่อมามีพบว่า ผักดังกล่าวมีหนอนมาเจาะกินใบ ทำให้ผักไม่น่ารับประทาน ชาวบ้านจึงใช้วิธีฆ่าหนอน โดยนำยาฆ่าแมลงมาฉีดพ่นก่อนนำไปขาย 3-4 วัน ต่อมามีพบว่า มีคนที่กินผักเป็นประจำป่วยเป็นโรคทางเดินอาหาร

19. จากสถานการณ์การตั้งสมมติฐานข้อใดเหมาะสมมากที่สุด (ขั้นตั้งสมมติฐาน)

- ก. ใบของผักมียาฆ่าแมลงตกค้างอยู่เยอะ
- ข. ผักไม่น่ารับประทาน
- ค. หนอนเจาะใบผัก
- ง. ชาวบ้านมีอาชีพปลูกผักขาย

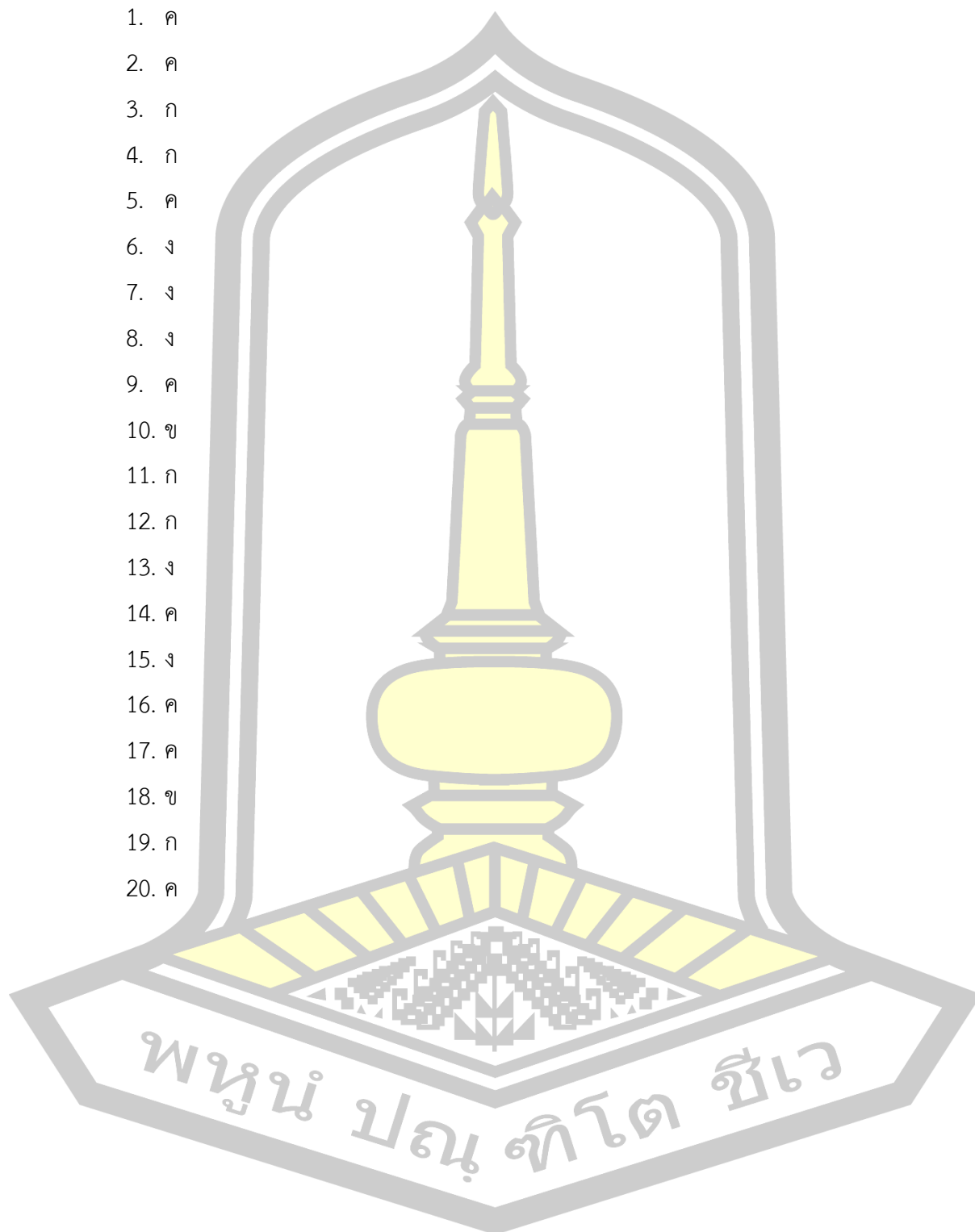
20. จากสถานการณ์ข้อใดสรุปได้ถูกต้องที่สุด (ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญหา)

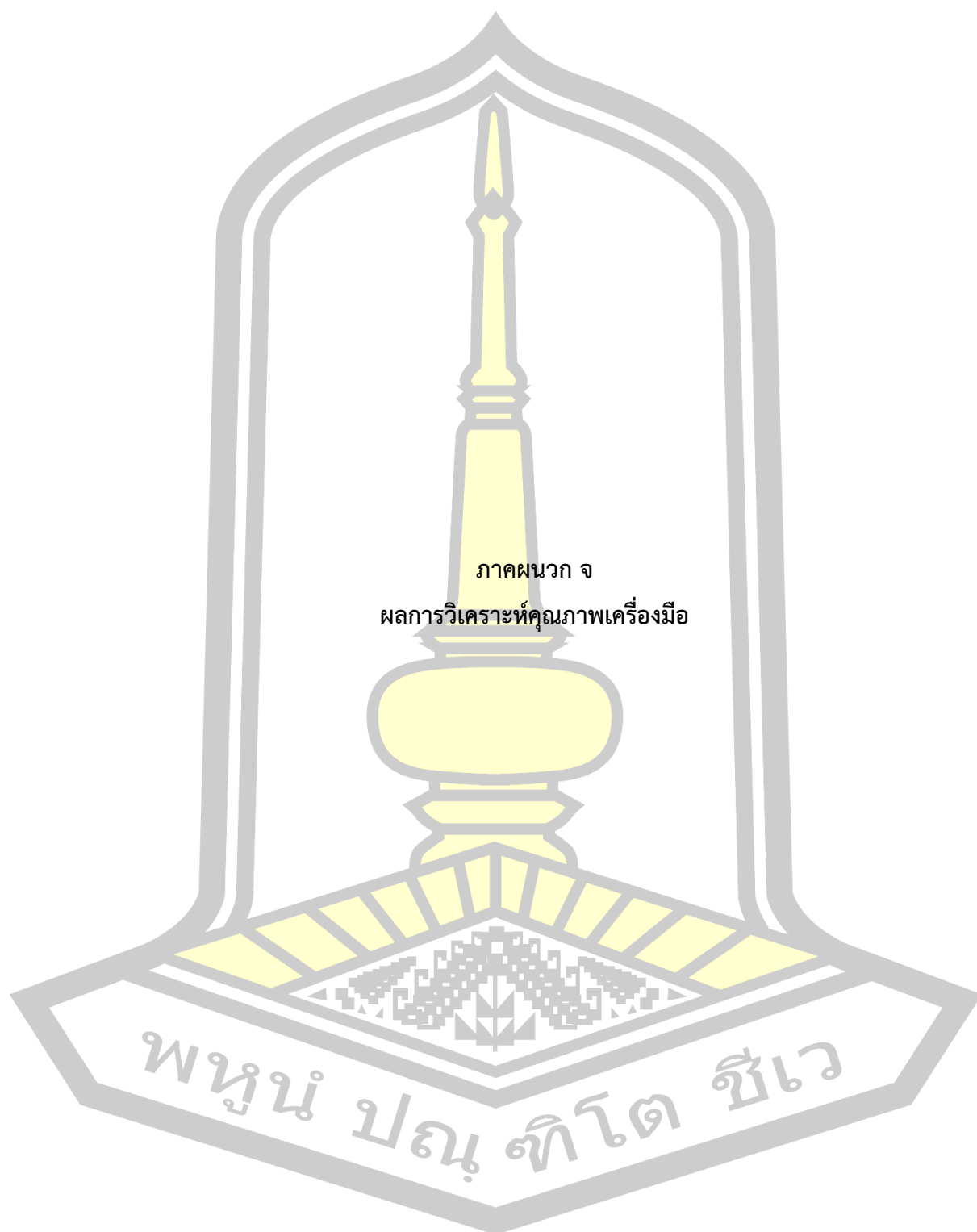
- ก. เลิกรับประทานผักจากชาวบ้านแห่งนี้
- ข. ให้ชาวบ้านเปลี่ยนยาฆ่าแมลง
- ค. แนะนำให้ชาวบ้านเลิกใช้ยาฆ่าแมลงและใช้สมุนไพรไล่แมลงแทน
- ง. ล้างผักทุกครั้งก่อนรับประทานอาหาร



## เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

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





ตาราง 12 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1.1 สาระสำคัญ	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5	0.00	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.3 สามารถระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	5	5	5	5	0.00	มากที่สุด
3.1 ใจความถูกต้อง	5	5	5	5	3	4.6	0.89	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
3.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	0.00	มากที่สุด
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	3	5	4	4.2	0.84	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	3	5	5	4.6	0.89	มากที่สุด
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	3	5	4	4.2	0.84	มาก
5.3 มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน วัยของผู้เรียน	5	4	4	5	4	4.4	0.55	มาก
6.1 วัดผลได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	4	2	5	4	4	1.22	มาก
6.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	4	5	4	4.4	0.55	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ) คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
6.3 เครื่องมือสอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	3	5	4	4.2	0.84	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>5.00</b>	<b>4.63</b>	<b>4.26</b>	<b>5.00</b>	<b>4.21</b>	<b>4.62</b>		

ตาราง 14 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1.1 สาระสำคัญ	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.3 สามารถระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5	5	5	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	4	5	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
3.1 ใจความถูกต้อง	5	5	5	5	3	4.6	0.89	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
3.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด

ตาราง 15 (ต่อ) คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	4	5	4	4.4	0.55	มาก
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	4	5	5	4	4.4	0.55	มาก
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4	4	4	5	4	4.2	0.45	มาก
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	4	5	4	4.2	0.45	มาก
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	4	4	4	5	4	4.2	0.45	มาก
5.3 มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน วัยของผู้เรียน	4	4	3	5	4	4	0.71	มาก
6.1 วัดผลได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4	4	3	5	4	4	0.71	มาก
6.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	4	3	5	4	4	0.71	มาก
6.3 เครื่องมือสอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	4	4	4	5	4	4.2	0.45	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.42</b>	<b>4.53</b>	<b>4.42</b>	<b>5.00</b>	<b>3.95</b>	<b>4.46</b>		

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ตาราง 16 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1.1 สารสำคัญ	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 สามารถระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.1 ใจความถูกต้อง	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน วัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.1 วัดผลได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
6.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ) คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
6.3 เครื่องมือสอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>5.00</b>	<b>4.42</b>	<b>4.63</b>	<b>5.00</b>	<b>4.32</b>	<b>4.67</b>		

ตาราง 18 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1.1 สาระสำคัญ	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.3 สามารถระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
3.1 ใจความถูกต้อง	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 19 (ต่อ) คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
3.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
5.3 มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน วัยของผู้เรียน	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
6.1 วัดผลได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
6.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือสอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>5.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.53</b>	<b>5.00</b>	<b>4.16</b>	<b>4.54</b>		

ตาราง 20 คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1.1 สาระสำคัญ	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก

ตาราง 21 (ต่อ) คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
2.3 สามารถระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.1 ใจความถูกต้อง	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มา
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
5.3 มีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน วัยของผู้เรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.1 วัดผลได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
6.2 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	4	5	4	4.40	0.55	มาก
6.3 เครื่องมือสอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>5.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.53</b>	<b>5.00</b>	<b>4.32</b>	<b>4.57</b>		

ตาราง 22 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ใช้โครงงานเป็นฐาน

ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.60	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
10	+1	0	-1	0	-1	-1	0.20	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	-1	4	0.80	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	-1	4	0.80	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	-1	4	0.80	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	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
21	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	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

ตาราง 23 (ต่อ) ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ใช้โครงงานเป็นฐาน

ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
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
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

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ด้วยวิธีของ Brennan

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	สรุปความหมาย
1.	0.75	0.33	ใช้ได้
2.	0.67	0.33	ใช้ได้
3.	0.50	0.83	ใช้ได้
4.	0.50	0.33	ใช้ได้
5.	0.67	0.33	ใช้ได้
6.	0.42	0.50	ใช้ได้
7.	0.50	0.33	ใช้ได้
8.	0.50	0.67	ใช้ได้
9.	0.58	0.83	ใช้ได้
10.	0.33	0.33	ใช้ได้
11.	0.75	0.33	ใช้ได้
12.	0.50	1.00	ใช้ได้
13	0.50	0.33	ใช้ได้

25 ผล ตาราง (ต่อ) การ

วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ด้วยวิธีของ Brennan

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	สรุปความหมาย
14.	0.67	0.50	ใช้ได้
15.	0.67	0.50	ใช้ได้
16.	0.75	0.33	ใช้ได้
17.	0.83	0.33	ใช้ได้
18.	0.42	0.33	ใช้ได้
19.	0.75	0.50	ใช้ได้
20.	0.83	0.33	ใช้ได้

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ด้วยวิธีของ Brennan

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	สรุปความหมาย
1.	0.50	0.33	ใช้ได้
2.	0.58	0.67	ใช้ได้
3.	0.67	0.50	ใช้ได้
4.	0.58	0.67	ใช้ได้
5.	0.67	0.33	ใช้ได้
6.	0.67	0.67	ใช้ได้
7.	0.50	0.30	ใช้ได้
8.	0.58	0.83	ใช้ได้
9.	0.50	0.33	ใช้ได้
10.	0.58	0.83	ใช้ได้
11.	0.50	0.67	ใช้ได้
12.	0.67	0.33	ใช้ได้
13.	0.50	0.50	ใช้ได้
14.	0.58	0.33	ใช้ได้
15.	0.75	0.50	ใช้ได้

ตาราง 27 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ วัดผลความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ด้วยวิธีของ Brennan

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	สรุปความหมาย
16.	0.67	0.67	ใช้ได้
17.	0.67	0.67	ใช้ได้
18.	0.58	0.33	ใช้ได้
19.	0.50	0.50	ใช้ได้
20.	0.50	0.67	ใช้ได้

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงาน เป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน ภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2565

คนที่	คะแนนรวม						คะแนน หลังเรียน E <sub>2</sub>
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	รวม (E <sub>1</sub> )	
	60	50	60	60	50	270	
1	46	37	46	48	39	216	15
2	46	40	46	48	41	221	15
3	45	42	48	51	41	227	17
4	43	37	46	49	39	214	16
5	42	43	50	49	40	224	17
6	49	41	51	48	42	231	18
7	46	39	45	47	43	220	17
8	44	38	44	50	39	215	16
9	46	42	48	51	40	227	15
10	43	42	46	50	40	221	16
11	49	43	48	49	37	226	18
12	48	41	49	48	41	227	16



ตาราง 29 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้  
 โครงงานเป็นฐาน เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน  
 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

คนที่	คะแนนรวม						คะแนน หลังเรียน E <sub>2</sub>
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	รวม (E <sub>1</sub> )	
	60	50	60	60	50	270	
13	44	39	49	49	40	221	15
14	49	39	46	52	41	227	17
15	42	39	44	52	41	218	15
16	44	41	42	47	39	213	16
17	45	41	42	47	40	215	14
18	44	40	47	48	40	219	17
19	44	42	43	51	39	219	15
20	44	41	43	50	38	216	16
21	46	44	48	49	41	228	19
22	44	42	45	50	38	219	18
23	50	39	52	52	37	230	15
<b>รวม</b>	<b>1043</b>	<b>932</b>	<b>1086</b>	<b>1135</b>	<b>916</b>	<b>5094</b>	<b>373</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>75.58</b>	<b>81.04</b>	<b>78.70</b>	<b>82.25</b>	<b>79.65</b>	<b>82.03</b>	<b>81.09</b>

ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการ  
 ดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงาน  
 เป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนาการ
1	6	15	9
2	5	15	10
3	9	17	8

ตาราง 31 (ต่อ) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนาการ
4	4	16	12
5	6	17	11
6	10	18	8
7	4	17	6
8	8	16	12
9	9	15	13
10	4	16	10
11	5	18	8
12	6	16	8
13	7	15	7
14	9	17	8
15	8	15	7
16	8	16	8
17	6	14	8
18	7	17	10
19	5	15	10
20	5	16	11
21	10	19	9
22	6	18	12
23	5	15	10
<b>รวม</b>	<b>152</b>	<b>373</b>	<b>221</b>

ตาราง 32 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	พัฒนาการ
1	7	16	9
2	6	15	9
3	8	18	10
4	5	12	7
5	6	14	8
6	8	14	6
7	5	13	8
8	8	14	6
9	8	13	7
10	5	14	9
11	4	13	10
12	5	15	10
13	6	12	6
14	7	13	6
15	7	11	4
16	6	13	7
17	7	15	8
18	6	13	7
19	6	14	8
20	7	12	5
21	8	13	5
22	7	16	9
23	6	17	11
<b>รวม</b>	<b>148</b>	<b>326</b>	<b>178</b>

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ

วันเกิด

5 กุมภาพันธ์ 2533

สถานที่เกิด

อ.ดอนตาล จ.มุกดาหาร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

142 หมู่ 5 บ้านโพนสว่าง ตำบลดอนตาล อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร

ตำแหน่งหน้าที่การงาน

ครู

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

โรงเรียนบ้านบาก 2 ตำบลบ้านบาก อำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2548 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย

มุกดาหาร อ.เมือง จ.มุกดาหาร

พ.ศ. 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนโยธินบูรณะ ถนนสาม

เสน แขวงนครไชยศรี เขตดุสิต จ.กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2555 ระดับปริญญาตรี : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขา

เทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ จ.กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2566 ระดับปริญญาโท : การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)สาขาวิทยา

ศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม

พูนุ์ ปณุ์ ทิโต ชีเว