

การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน  
การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

THE STUDY OF SCIENCE LEARNING MANAGEMENT USING ACTIVITY  
PACKAGES BASED ON INQUIRY COOPERATIVE WITH INFOGRAPHIC  
THAT EFFECT TO CALCULATION SKILLS FOR  
LOWER ELEMENTARY SCHOOL

สุธิตา ทนทาน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2567

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษากิจการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์  
โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน การสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัย

สุธิตา ทนทาน

สาขาวิชา

การสอนวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาษฎ์ รัชเวทย์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

อาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิริทา แก้วคง)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาษฎ์ รัชเวทย์)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์)

วันที่ 7 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2567

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



ก

ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2) การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิก พบว่า ทักษะการคำนวณหลังจากใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าทักษะการคำนวณก่อนใช้ชุดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้, อิน โฟกราฟิก, ทักษะการคำนวณ, การสืบเสาะหาความรู้



**The Title** : The study of Science Learning Management Using Activity Packages Based on Inquiry Cooperative with Infographic that Effect to Calculation Skills for Lower Elementary School Students

**The Author** : Suthita Tontan

**Program** : Science Teaching

**Study Field** : General Science

**Thesis Advisors**

: Assistant Professor Dr. Anodar Ratchawet

Advisor

: Dr. Janchai Yana

Co – advisor

## ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to developing a activity packages based on inquiry cooperative with infographic that effect to calculation skills for lower elementary school students, and 2) to study the effect of using activity packages based on inquiry cooperative with infographic that effect to calculation skills for lower elementary school students

The samples used for this study were 20 students in Prathomsuksa 2, academic year 2023, in Banyangkham School, Payao Province with Purposive sampling. The research tools consisted of 3 activity packages based on inquiry cooperative with Infographic: activity set 1) living things and non-living things, activity set 2) plant life, and activity set 3) local soil, learning management plan (5Es), and 30 items of a Calculation skills test before and after class which was multiple-choices test with 3 options. The statistical analysis for the data consisted of Means, Standard Deviations, and t-test.

The research results were as follows: 1) the evaluation results of the to developing a activity packages based on inquiry cooperative with infographic, were at the most appropriate level. 2) the study of the results of using the cooperative activity package asked questions with

infographics, it was found that calculation skills after using the activity set were higher than calculation skills before using the activity set with the statistically significant at the 0.05 level

**Keywords :** : Activity Packages Based, Infographic, Calculation Skills, Inquiry Cooperative.



## กิตติกรรมประกาศ

ผลการศึกษารจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนต้น ในการทำงานการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความเมตตากรุณา อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาญ์ รัชเวทย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ขานะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้ความรู้และแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ด้วยความละเอียด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กิริทา แก้วคง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์รวมทั้งให้ความรู้ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วย 1) นางมยุรี มะกาว ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านยางขาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พะเยา เขต 2 2) นางไฉน ไชยมงคล ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านยางขาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 3) นางชุตিকাญจน์ เวียงล่อ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลจุน (บ้านบัวสถาน) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พะเยา เขต 2 ที่ได้เสียสละเวลาและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงเครื่องมือวิจัยให้มีคุณภาพสำหรับ การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะครู ตลอดจนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านยางขาม จังหวัดพะเยาและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนอนุบาลจุน (บ้านบัวสถาน) ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลอันเป็น ประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอน วิทยาศาสตร์ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือและมอบความสุขตลอดการศึกษา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุน ด้วยดี เสมอมา จนทำให้การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

สารบัญ

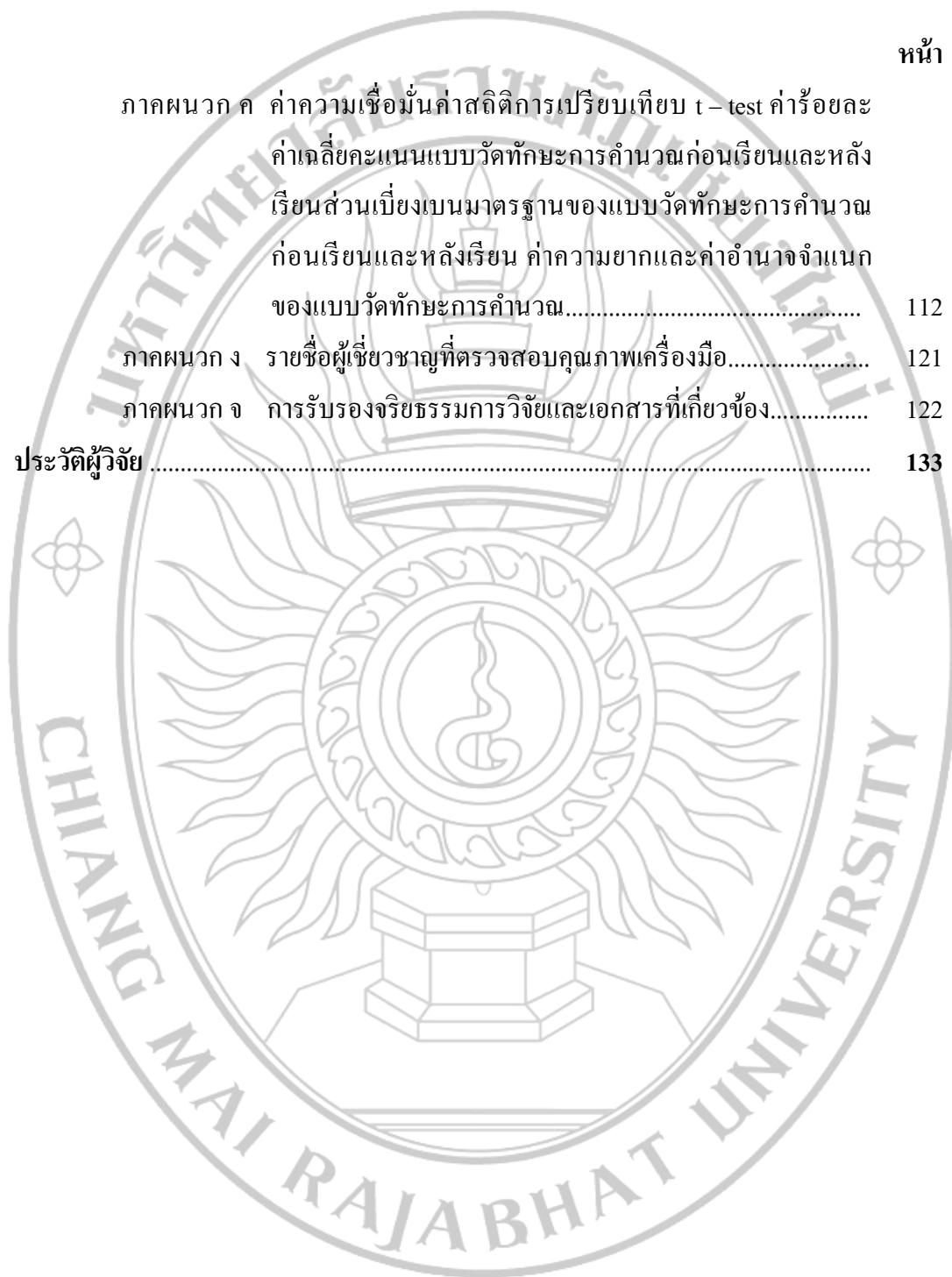
	หน้า
บทคัดย่อ .....	๗
ABSTRACT .....	๘
กิตติกรรมประกาศ .....	๙
สารบัญ .....	๗
สารบัญตาราง .....	๑๑
สารบัญภาพ .....	๑๒
บทที่	
<b>1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย .....	6
สมมติฐานการวิจัย .....	6
ขอบเขตของการวิจัย .....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	9
<b>2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>10</b>
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและ	
มาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย.....	11
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	13
ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์.....	16
ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้.....	19
การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es.....	24
อินโฟกราฟิก.....	27
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	<b>36</b>
รูปแบบการวิจัย .....	36

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	36
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	37
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	42
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ .....	43
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	<b>45</b>
ตอนที่ 1 พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น .....	45
ตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น .....	50
<b>5 สรุปอภิปรายผล ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>54</b>
สรุปผลการวิจัย .....	54
อภิปรายผล .....	54
ข้อจำกัด .....	57
ข้อเสนอแนะ .....	57
<b>บรรณานุกรม .....</b>	<b>58</b>
<b>ภาคผนวก .....</b>	<b>64</b>
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	65
ภาคผนวก ข ค่าความเชื่อมั่น ค่าสถิติการเปรียบเทียบ t – test ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณ ก่อนเรียนและหลังเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน .....	99

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ค ค่าความเชื่อมั่นค่าสถิติการเปรียบเทียบ t – test ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนและหลัง เรียนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณ ก่อนเรียนและหลังเรียน ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดทักษะการคำนวณ.....	112
ภาคผนวก ง รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	121
ภาคผนวก จ การรับรองจริยธรรมการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	122
ประวัติผู้วิจัย.....	133

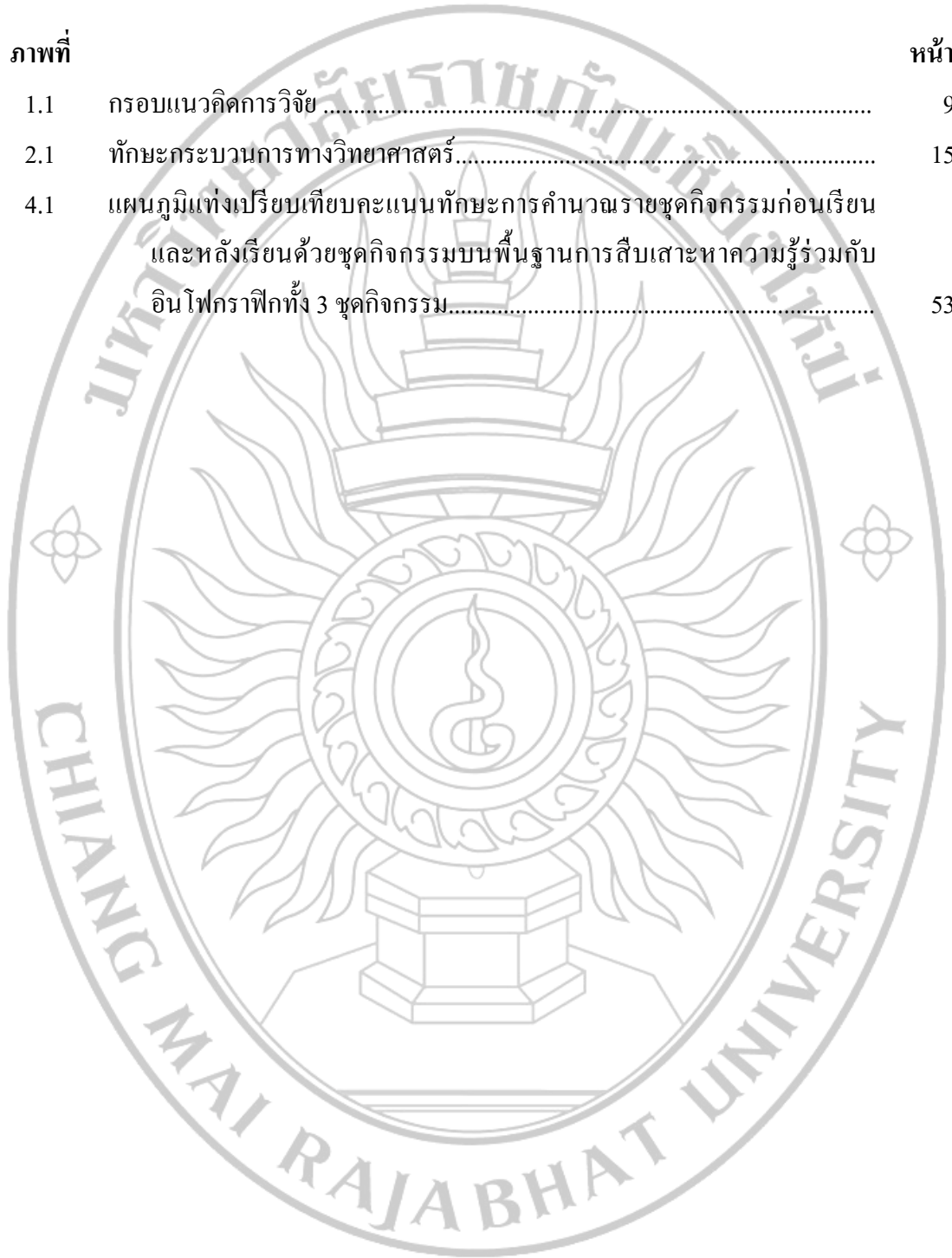


สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ตัวชี้วัดและสามารถการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 1.2.....	11
2.2	ตัวชี้วัดและสามารถการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 1.3.....	12
2.3	ตัวชี้วัดและสามารถการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 3.2.....	12
3.1	จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนขยายโอกาส ในอำเภอจุน.....	36
3.2	แสดงทักษะการคำนวณที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ.....	39
3.3	แสดงเวลาการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	42
4.1	การเปรียบเทียบหน่วยการเรียนรู้ ชุดกิจกรรม และทักษะการคำนวณ	46
4.2	ผลการทดสอบรายบุคคลจากแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-test) และแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน (Post-test).....	48
4.3	ผลการเปรียบเทียบผลการทำแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-test) และ แบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน (Post-test).....	49
4.4	ผลการทดสอบรายบุคคล รายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณ ก่อนเรียน (Pre-test) และแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน (Post-test) ทั้ง 3 ชุดกิจกรรม.....	50
4.5	ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคำนวณรายชุดกิจกรรมก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อิน โฟกราฟิกทั้ง 3 ชุดกิจกรรม.....	52

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย .....	9
2.1	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	15
4.1	แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคำนวณรายชุดกิจกรรมก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อินโฟกราฟิกทั้ง 3 ชุดกิจกรรม.....	53



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ และมีทักษะการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, น. 92) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2547) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการพัฒนาความคิดและความสามารถกระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลุกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้ การจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้และลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 3) ขั้นอธิบายผลและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้อธิบาย วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ 4) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

หรือการค้นคว้าเพิ่มเติมและ 5) ชั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเพียงใดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้และปฏิบัติกิจกรรมในเชิงของการนำไปใช้เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกันเปิดโอกาสให้นักเรียน ก้าวหน้าตามศักยภาพของแต่ละคน เป็นการเรียนรู้ที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลมีการวัดผล ตนเองบ่อย ๆ ทำให้เรียนรู้การกระทำของตนเองและสร้างแรงจูงใจเป็นการเรียนรู้โดยการกระทำ นอกจากนี้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ยังสามารถนำไปใช้นอกเวลาจากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้ศึกษาได้เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนที่ให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา นักเรียนเสาะแสวงหา ความรู้โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้แสดงความคิดเห็นและทำหน้าที่อำนวยความสะดวก ในการสืบเสาะของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีลักษณะ คล้ายกับการเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาโดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์สิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดปัญหาทำให้นักเรียนคิดแสวงหาคำตอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การค้นพบคำตอบ คือ การใช้คำถามเริ่มต้น ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบเป็นส่วนใหญ่และค่อย ๆ ฝึกให้นักเรียนคิดตั้งคำถามและตอบ คำถามเองมากขึ้น ครูค่อย ๆ ลดความเป็นผู้นำในการสืบเสาะลง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ดำเนินการ สืบเสาะมากขึ้น (แดนชัย วงศ์เวียน, 2563) การเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีส่วนสำคัญมาก เพราะวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้ กระบวนการสังเกต สืบเสาะตรวจสอบและนำผลมาจัดระบบหลักการแนวคิดและทฤษฎี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ในวิชาวิทยาศาสตร์ต้องการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำนองเดียวกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (2556) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะบางประการ เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การทดลอง การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ การตั้งสมมติฐาน การบันทึกข้อมูลและการสื่อความหมาย การแปลความหมายข้อมูล และการสรุป โดยทักษะเหล่านี้ ผู้เรียนจะแสดงออกในขณะที่มีการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์จึงเปรียบเสมือนว่าทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นทักษะที่ช่วยในการดำเนินงาน หรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ถูกพัฒนาขึ้น โดย (American Association for the Advancement of Science: AAAS) ตามหลักสูตร (Science-A Process Approach: SAPA) ประกอบด้วยทักษะทั้งหมด 14 ทักษะแบ่งเป็น

ทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะขั้นสูงอีก 6 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา การกำเนิดนิยามเชิงปฏิบัติการ การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายและลงข้อสรุป และการสร้างแบบจำลอง (ฐาปนี ฤทธิ์เกิด, 2564) การสอนวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องให้นักเรียนรู้จักการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนเพื่อให้นักเรียนได้รู้จักพัฒนาการคิด และแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองมีความชำนาญ สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (ภาพิสุทธิ ภาณุณพงศ์และยุวัฒน์ คล้ายมงคล, 2558) ดังนั้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำคัญที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้และฝึกฝนให้เกิดความชำนาญสำหรับการเรียน วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนนี้มี 5 ทักษะ ดังนี้ 1) ทักษะ การวัด คือการเลือกใช้เครื่องมือและการใช้ เครื่องมือชนิดต่าง ๆ ในการวัดค่าของสิ่งต่าง ๆ เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก ออกมาเป็นตัวเลขได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด รวมทั้งระบุหน่วยที่ใช้ในการวัดได้อย่างถูกต้อง 2) ทักษะ การใช้จำนวน คือเป็นการใช้ความรู้สึกระหว่างจำนวนและการคำนวณ โดยการนับจำนวนหรือคิด คำนวณด้วยการบวก ลบ คูณ หรือหาร เพื่อบรรยายหรือระบุรายละเอียดเชิงปริมาณของสิ่งที่สังเกต หรือทดลองได้ 3) ทักษะการตั้งสมมติฐาน คือการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจ ถูกหรือผิด ก็ได้ ซึ่งจะทราบได้หลังจากทำการทดลองหาคำตอบแล้ว 4) ทักษะการทดลอง คือกระบวนการ ปฏิบัติในการออกแบบ และวางแผน การทดลองเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งการทดลอง ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การออกแบบการทดลอง 2. การปฏิบัติการทดลอง 3. การบันทึก ผลการทดลอง และ 5) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การตีความหมายข้อมูล คือการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่โดยอาจใช้ทักษะอื่นเข้ามา ช่วยในการแปลความหมาย เช่น การสังเกต การใช้ตัวเลข การลงข้อสรุป คือการสรุปความสัมพันธ์ ของข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการสังเกต การสำรวจหรือการทดลอง (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1, 2563)

อินโฟกราฟิก (Infographic) มาจากการผสมผสานคำว่า Information กับคำว่า Graphics (Wittich and Schuller, 1962) โดยอินโฟกราฟิกจัดเป็นเครื่องมือในการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟิก สวยงาม สร้างความแตกต่างเป็นที่น่าสนใจและกำลังเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย โดยสรุป เรื่องราวที่ซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายมากขึ้น มีกราฟิกที่สวยงามน่าสนใจด้วย และไม่ใช้เวลามาก เพราะเป็นการจัดการข้อมูล ตัวเลขและตัวอักษรให้กลายมาเป็นภาพที่น่าสนใจ ซึ่งทักษะ ทางด้านอินโฟกราฟิกนั้น จำเป็นต้องจัดระเบียบข้อมูลทีมากและหลากหลายให้จบได้ในภาพเดียว

(อาศิรา พนาราม, 2555) ดังนั้น การนำเสนอและสื่อสารข้อมูลด้วยอินโฟกราฟิกกำลังเริ่มเป็นที่สนใจในปัจจุบัน เนื่องจากได้ถูกนำมาใช้บนสื่อสังคมออนไลน์มากขึ้น ทำให้อินโฟกราฟิกเริ่มเป็นที่รู้จักและอินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือที่สามารถนำให้ข้อมูลที่มีปริมาณมากและยากต่อการเข้าใจมาจัดกระทำให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้นในภาพภาพเดียว ซึ่งเหมาะกับการใช้งานในสังคมออนไลน์ที่เน้นการแชร์ภาพเป็นหลัก (Sakurada, 2015) ดังนั้น การนำอินโฟกราฟิกมาใช้ในการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบในรายวิชาวิทยาศาสตร์จึงมีความนิยมและง่ายต่อการส่งต่อข้อมูลเพื่อเผยแพร่ความรู้และช่วยจัดระเบียบความจำ (Smiciklas, 2012; Poonyamanoch, 2015)

ในการเรียนการสอนโดยใช้ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญต่อการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นอีกรูปแบบการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ทำให้ นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในเนื้อหาที่ได้เรียนมากขึ้น นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ฝึกฝนและทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียน ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการสอนที่ครูสร้างขึ้น ประกอบด้วย สื่ออุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและคอยช่วยเหลือ ชุดกิจกรรม ประกอบด้วย คำชี้แจงจุดประสงค์ เนื้อหา สื่อการวัดผลประเมินผลเพื่อให้ผู้เรียนที่ได้ใช้ชุดกิจกรรมได้บรรลุเป้าหมายของการเรียนที่วางไว้ อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ทั้งนี้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวและมีเนื้อหาที่ซับซ้อน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาอินโฟกราฟิกเข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เนื่องจากลักษณะของอินโฟกราฟิกมีความเหมาะสมที่จะถูกนำไปใช้ในการอธิบายข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย รวดเร็วและชัดเจนมากขึ้น (Karnsomjai, 2016) ปัญหาของทักษะการคำนวณเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระ กระบวนการหรือความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการตัดสินใจ การเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเป็นการฝึกให้นักเรียนมีวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสอนให้นักเรียนรู้คำตอบของปัญหา ดังงานวิจัยของ Bakar, et al. (2010) ที่พบปัญหว่านักเรียนไม่สามารถจดจำสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ สับสนในเนื้อหาที่เรียน ไม่เข้าใจการใช้สูตรทางคณิตศาสตร์และไม่สามารถประยุกต์การใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในบริบทอื่น ๆ ได้ จากที่นักเรียนมีปัญหาในด้านทักษะการคำนวณเป็นอย่างมาก ซึ่งผลที่ตามมาคือนักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชา

คณิตศาสตร์ ทำให้เกิดปัญหาในการเรียนในระดับที่สูงขึ้น จึงเป็นหน้าที่สำคัญและเป็นความท้าทายของครูผู้สอนวิชาที่จะต้องร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และผู้เรียนใช้ทักษะการคำนวณที่สำคัญเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ ได้ทำนองเดียวกับศศิธร พงษ์ โภคา และอุบลวรรณ ส่งเสริม (2558) ที่ได้ระบุว่า การเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมวิธีสอนแบบต่าง ๆ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม จะช่วยส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นและทำให้การจัดการเรียนรู้ของครูบรรลุตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ได้ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้โดยนำอินโฟกราฟิกมาสร้างชุดกิจกรรมที่มีทักษะการคำนวณสอดแทรกเข้าไปในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาและสร้างชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจทักษะการคำนวณได้ง่าย มีความน่าสนใจ สีสันสวยงามและสามารถสรุปข้อมูลในประเด็นสำคัญ ซึ่งข้อดีของการนำเสนอในรูปแบบอินโฟกราฟิก ทำให้เนื้อหาที่เข้าใจยากมองเห็นภาพได้อย่างง่าย กระตุ้นความสนใจให้เกิดความรู้สึกรักอยากอ่าน และผู้เรียนจะมีทักษะการคำนวณที่ดีขึ้น

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่มีผลต่อทักษะการคำนวณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

#### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้มีทักษะการคำนวณดีขึ้น
2. ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถาม เกิดความคิด อยากรู้ อยากเห็น ลงมือแสวงหาความรู้ และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ได้จริง

#### สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกมีทักษะการคำนวณที่ดีขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

### ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านยางขาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 เป็นนักเรียนชาย จำนวน 15 คน เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 5 คน รวมจำนวนทั้งหมด 20 คน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น ทักษะการคำนวณและอินโฟกราฟิก

### ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ใช้เวลาการดำเนินกิจกรรม จำนวน 15 คาบ คาบละ 60 นาที

### ขอบเขตด้านสถานที่

โรงเรียนบ้านยางขาม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา

### ขอบเขตด้านตัวแปรการศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก  
ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคำนวณ

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ทำนองเดียวกับเนื้อหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นเพื่อพัฒนาทักษะการคำนวณซึ่งเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย คำนำ สารบัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน แบบวัดทักษะการคำนวณก่อนและหลังเรียน ใบความรู้ ใบงานและแบบฝึกทักษะการคำนวณ ซึ่งในการสร้างชุดกิจกรรมจะถูกออกแบบให้น่าสนใจและสวยงาม

2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้สรุปไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งอาจเกิด ความสนใจ ความสงสัย จากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษา วิธีการศึกษาอาจเป็นการตรวจสอบ การทดลอง การปฏิบัติ การสืบค้นความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงในการที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มา วิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอในรูปแบบของภาพวาด ตาราง แผนภูมิ การค้นพบในขั้นนี้ อาจเป็นการสนับสนุนหรือโต้แย้งสมมติฐานก็ได้ ผลที่ได้สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิด การเรียนรู้ได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์เหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิด ความรู้ที่กว้างขึ้น

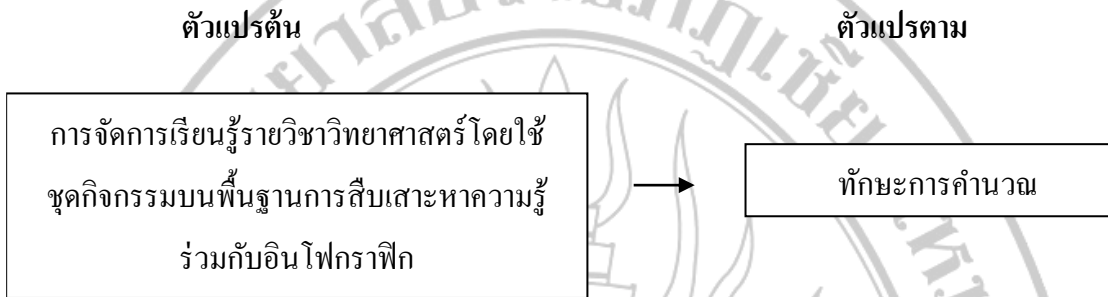
ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่ามีความรู้อะไรบ้าง รู้มากน้อยเพียงใดและนำไปประยุกต์ความรู้สู่เรื่องอื่น ๆ

3. ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกตการวัด การทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ใช้ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร ทั่วไปสามารถพบเห็นได้ตาม Social Media

4. อินโฟกราฟิก (Infographics) หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศ ในลักษณะของข้อมูลและกราฟที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้เข้าใจ ความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก (จรงค์ เทشنا, 2562) งานวิจัยในครั้งนี้ใช้อินโฟกราฟิกเน้นการนำเสนอข้อมูลทั่วไป (Information

Infographics) เป็นการนำเอาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่พบจากข้อมูลนำเอามาสรุปออกมาเป็นรูปภาพ เน้นไปที่ความกระชับของข้อมูล และสีสันสวยงามเพื่อดึงดูดผู้อ่าน

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อการศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

1.1 ประมวลรายวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

1.2 สาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐานและตัวชี้วัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์

4. ชุดกิจกรรม

4.1 ประเภทของชุดกิจกรรม

4.2 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

4.3 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

5. การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

6. อินโฟกราฟิก

6.1 การออกแบบอินโฟกราฟิก

6.2 การสร้างอินโฟกราฟิกให้ดึงดูดความสนใจ

**หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย**

1. ประมวลรายวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ทำให้เข้าใจในองค์ความรู้กับวิธีการมีทักษะที่สำคัญ โดยใช้วิธีการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยได้กำหนดสาระเนื้อหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้ 1) สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต 2) ชีวิตของพืช และ 3) ดินในท้องถิ่น

2. สาระการเรียนรู้แกนกลาง มาตรฐาน และตัวชี้วัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ

**สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 1.2**

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์	พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ด เมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ด
2. ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม	จะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโต ออกดอกเพื่อสืบพันธุ์มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียน ต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก
3. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก	

ที่มา: ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2560, น. 18

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### ตารางที่ 2.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 1.3

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จากข้อมูลที่รวบรวมได้	<p>สิ่งที่อยู่รอบตัวเรามีทั้งที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตต้องการอาหาร มีการหายใจ เจริญเติบโต ขับถ่ายเคลื่อนไหว ตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสืบพันธุ์ได้ลูกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพ่อแม่ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว</p>

ที่มา : ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2560, น. 32

### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบ โลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายใน โลกและบนผิว โลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### ตารางที่ 2.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 2.3

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ระบุส่วนประกอบของดิน และจำแนกชนิดของดิน โดยใช้ลักษณะเนื้อดินและการจับตัวเป็นเกณฑ์ ๒. อธิบายการใช้ประโยชน์จากดิน จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	<p>1. ดินประกอบด้วยเศษหิน ซากพืช ซากสัตว์ ผสมอยู่ในเนื้อดิน มีอากาศและน้ำแทรกอยู่ตามช่องว่าง ในเนื้อดิน ดินจำแนกเป็น ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ตามลักษณะเนื้อดินและการจับตัว ของดินซึ่งมีผลต่อการอุ้มน้ำที่แตกต่างกัน</p> <p>2. ดินแต่ละชนิดนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตามลักษณะและสมบัติของดิน</p>

ที่มา : ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2560, น. 88

## ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จูปณี ฤทธิเกิด (2564) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะและความสามารถต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการแสวงหาความรู้ หรือการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ หรือทักษะการจำแนกประเภท เป็นต้น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตรงที่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นวิธีการทำงาน และหลักการค้นหาคำตอบหรือข้อสรุปของสมมติฐาน ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นทักษะที่ช่วยให้การดำเนินงานหรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถูกพัฒนาขึ้น โดย (American association for the advancement of science: AAAS) ตามหลักสูตร (Science -A Process Approach: SAPA) ประกอบด้วยทักษะทั้งหมด 14 ทักษะ แบ่งเป็นทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะขั้นสูงอีก 6 ทักษะ

ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ (Basic Science Process Skills)

ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นทักษะขั้นต้นที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือต่อยอดไปสู่ทักษะขั้นสูงได้ในอนาคต ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่

1) การสังเกต คือ การใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เพื่อสังเกตความเป็นไป สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวโดยไม่ใส่ความเห็นส่วนตัวลงไป เช่น สังเกตว่าอาหารที่ทิ้งไว้นานจะมีราขึ้น หรือสังเกตว่าในวันเสาร์อาทิตย์จะมีผู้มาใช้บริการสวนสาธารณะมากกว่าวันธรรมดา การสังเกตรายละเอียดเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามและหาข้อมูลจากสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ดียิ่งขึ้น

2) การวัด คือ การเลือกใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงการวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ จากเครื่องมือที่เลือกใช้ออกมาเป็นตัวเลขและระบุหน่วยของ การวัดได้อย่างถูกต้อง เพราะในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ต้องมีการวัดค่าต่าง ๆ เพื่อเก็บข้อมูลเยอะมาก ยกตัวอย่างเช่น การวัดความสูงของต้นไม้ที่เพิ่มขึ้นระหว่างการทดลอง การวัดปริมาตรสารที่ต้องใช้ในการทดลอง

3) การจำแนกประเภท คือความสามารถในการแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยใช้เกณฑ์หรือคุณสมบัติบางอย่างที่เหมาะสม ยกตัวอย่างเช่น การแบ่งกลุ่มพืชในสวนเป็น 2 กลุ่ม คือ พืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ การจำแนกประเภทและการแบ่งกลุ่มสิ่งต่าง ๆ จะทำให้การศึกษาและการวางแผนการทดลองเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา คือ การเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุต่าง ๆ หรือเชื่อมโยงมิติของวัตถุนั้น ๆ เข้ากับช่วงเวลายกตัวอย่างการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ เช่น เมื่อขับรถไปต่างจังหวัด โดยใช้แผนที่

เราสามารถรู้ได้ว่ารถของเราอยู่ตรงจุดไหนเมื่อเทียบกับแผนที่ ส่วนตัวอย่างของการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา เช่น การหาความสัมพันธ์ของตำแหน่งรถที่เปลี่ยนไปเมื่อรถแล่นไปบนถนนเป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง เป็นต้น

สเปซ (Space) หมายถึงพื้นที่ที่วัตถุนั้น ๆ ตั้งอยู่หรือดำรงอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเหมือนกับวัตถุนั้น ๆ อาจมี 1 - 3 มิติ ประกอบด้วยความยาว ความกว้างและความสูงของวัตถุ ยกตัวอย่างเช่น สเปซของแผ่นกระดาษ A4 ที่วางอยู่บน โต๊ะ เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2 มิติ (กว้าง x ยาว) ขนาดเท่ากระดาษ A4 เป็นต้น

5) การใช้จำนวน คือการนำตัวเลขที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือจากผลการทดลอง มาจัดทำผ่านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หารหรือการใช้สูตรคำนวณต่าง ๆ เพื่อให้เกิดค่าใหม่ ยกตัวอย่างเช่น การคำนวณอัตราเร็วของรถยนต์จากระยะทางและเวลาโดยใช้สูตร

6) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล คือการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการวัดหรือการทดลองมาจัดกระทำผ่านวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลใหม่ แล้วจึงนำเสนอข้อมูลนั้น ๆ เช่น การนำเสนอข้อมูลผ่านกราฟ แผนภูมิ รูปภาพ หรืออินโฟกราฟิกต่าง ๆ

7) การลงความเห็นจากข้อมูล คือการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองไปเชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือคำอธิบายสำหรับสิ่งต่าง ๆ เช่น สังเกตว่าต้นไม้ที่ไม่ได้รับแสงแดดนาน ๆ จะมีใบสีเหลือง เมื่อเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่ว่าพืชต้องใช้แสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ก็ทำให้ได้ข้อสรุปว่าแสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชนั่นเอง

8) การพยากรณ์ คือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ การสังเกต การทำซ้ำผ่านกระบวนการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น จากประสบการณ์ที่ผ่านมาเรารู้ว่า เมื่ออากาศร้อนอบอ้าวและท้องฟ้าเต็มไปด้วยเมฆฝนคิวมูโลนิมบัส เราก็สามารถรู้ล่วงหน้าได้ทันทีว่าอีกไม่นานฝนจะตก

ทักษะขั้นสูง 6 ทักษะ (Integrated Science Process Skills)

ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงเป็นทักษะที่ต้องอาศัยประสบการณ์และองค์ความรู้ที่ซับซ้อนมากขึ้น สังเกตว่าทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหลายข้อ มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่มาก ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงประกอบด้วย 6 ทักษะ ดังนี้

1) การตั้งสมมติฐาน คือการคิดคำตอบล่วงหน้าเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปร

2) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ คือการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำที่จะใช้ในการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

3) การกำหนดและควบคุมตัวแปร คือการบ่งชี้และกำหนดลักษณะของตัวแปรในการทดลอง

ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรที่กำหนดขึ้นเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ตัวแปรตาม คือ ตัวแปรที่เปลี่ยนไปตามตัวแปรต้น เป็นตัวแปรที่เราสังเกตเก็บข้อมูล

จุดบันทึกผล

ตัวแปรควบคุม คือ ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในทุกชุดการทดลอง เพราะสามารถส่งผลทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

4) การทดลอง คือ กระบวนการปฏิบัติและทำซ้ำในขั้นตอน เพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนหลักได้แก่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

5) การตีความหมายและลงข้อสรุป คือการแปลความหมายและการอธิบายผลข้อมูลที่เรารวบรวมได้จากการทดลอง ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น เช่น การสังเกตและการคำนวณร่วมด้วย

6) การสร้างแบบจำลอง คือ การสร้างและใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมา เพื่อเลียนแบบจำลองสถานการณ์และอธิบายปรากฏการณ์ที่เราศึกษาหรือสนใจ เพื่อนำเสนอและรวบรวมความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย เช่น การสร้างกราฟแผนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

ทั้ง 14 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้ได้บรรจุอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ด้วยภาพรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่มา : สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ, 2564

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์เพื่อมาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ กระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน และวัดทักษะโดยสภาพจริง ซึ่งเป็นการประเมินจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียนเพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณ

### ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์

ปีนรา บัวอิน (2556) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถด้านคำนวณ (Numeracy) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอดและทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายการให้เหตุผล การสื่อสาร ความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยง ความรู้และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ทักษะการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการบวก การลบ การคูณและการหาร ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว

3. ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม ชนิดและสมบัติของรูปเรขาคณิต แบบรูปและความสัมพันธ์ แผนภูมิ และกราฟ การคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

ชาตรี ไชยรักษ์ (2563) กล่าวว่า การคำนวณ (Using Numbers) เป็นการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่โดยนับและนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หารและหาค่าเฉลี่ย ยกกำลังสองหรือถอดราก เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม ผู้ที่มีทักษะการคำนวณ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. หาผลลัพธ์ของการบวกและการลบปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
2. หาผลลัพธ์ของการคูณและการหาปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
3. หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากข้อมูล โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องการแปรผัน การสร้างสมการมาสร้างเป็นสูตรได้
4. คำนวณเกี่ยวกับปริมาณที่มีค่าอุปสรรคประกอบหน่วยได้อย่างถูกต้อง
5. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากตำแหน่งอื่น ๆ มาจัด

กระทำเสียใหม่โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำนั้น มาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย หรือย่อความพอสังเขป เป็นต้น

ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์ และธงชัย ชิวปรีชา (2550) กล่าวว่า การคำนวณเป็นการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การแก้สมการ การหาค่าเฉลี่ย การเขียนกราฟ ฯลฯ มาใช้แก้ปัญหาหรือช่วยในการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม ทักษะการคำนวณแตกต่างจากทักษะอื่น ๆ ตรง ที่ส่วนใหญ่สอนและเรียนกันในวิชาคณิตศาสตร์แล้วนำไปใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ การที่รวมทักษะนี้เป็นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อันหนึ่ง ด้วยเหตุผลสองประการ คือ ประการแรก ต้องการให้นักศึกษาตระหนักว่าการคำนวณเป็นทักษะที่จำเป็นและสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์ ประการที่สองต้องการให้นักศึกษาได้ทบทวนและฝึกการคำนวณบางเรื่องที่เป็นพื้นฐานและใช้เป็นประจำในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในวิทยาศาสตร์มีมากมาย นับตั้งแต่บวก ลบ คูณ หารจนถึงคณิตศาสตร์ชั้นสูง เช่น การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2014) กล่าวถึงความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะกระบวนการที่จำเป็นต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์เพราะการศึกษาศาสตร์ต้องศึกษาค้นคว้า ทดลองเพื่อหาข้อมูลความจริง แก้ปัญหา และพิสูจน์กฎเกณฑ์บางอย่าง นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องมุ่งพัฒนา การสร้างความรู้ความเข้าใจ วิทยาศาสตร์ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ตลอดจนพัฒนาความคิดของนักเรียนด้วยการปฏิบัติกิจกรรมที่มีกลวิธีกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นหัวใจหลักที่สามารถพัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ซึ่งครูต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของเนื้อหาและผู้เรียนควบคู่กันไปเพื่อให้ผู้เรียนรู้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

ทักษะการคำนวณ (Using Numbers) หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง โดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยสื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น (National Geographic, 2565)

ในการเรียนการสอนโดยใช้ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากซึ่งการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นอีกรูปแบบการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น นักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนไปได้ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือสื่อที่ครูจัดทำขึ้นประกอบด้วยคำชี้แจง จุดประสงค์เนื้อหา สื่อการวัดผลประเมินผล กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและคอยช่วยเหลือ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546)

ธนชุตา อาจวงศา (2560) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์โดยการใช้เพื่อนคู่คิดผสมผสานกับเทคนิคการเล่นเกมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า 1) ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดผสมผสานกับเทคนิคการเล่นเกมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดผสมผสานกับเทคนิคการเล่นเกมนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิริยะ สุขช่วย และปรานอม ขาวเมฆ (2557) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการทดลอง เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมทักษะการวัดและการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมวิไล ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการทดลองมีประสิทธิภาพทางการศึกษา 81.60/84.40 (ทักษะการวัด) และ 82.80 (ทักษะการคำนวณ) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยนักเรียนมีทักษะการวัดและทักษะการคำนวณของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ( $p < 0.01$ ) และนักเรียนความพึงพอใจต่อชุดการทดลองของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

ชญัญญา นุช พรหมดวง และเชาวนาถ ศรีอยสิงห์ (2564) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การศึกษาทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดมกุฏกษัตริย์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงาน เท่ากับ 94.93/80.15 ซึ่งสูงกว่า 80/80 2) นักเรียนมีทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน หลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง งานและพลังงาน เฉลี่ยโดยรวม ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.55) ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

สรุปว่า ทักษะการคิดคำนวณทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัยนี้ คือ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้องและใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ ยังเป็นการบอกวิธีคำนวณได้และคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง และแสดงวิธีคำนวณได้ ซึ่งการบวก ลบ คูณ หาร ฯลฯ มาใช้แก้ปัญหาทั้งการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยจะสอดแทรกทักษะการคิดคำนวณเพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นและการคิดคำนวณจะวัดโดยการประเมินสภาพจริงซึ่งเป็นการประเมินจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ ความสามารถ และกระบวนการคิด

### ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อการสอนที่ประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ทำให้เห็นถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2550) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่เน้นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจทุกคนมีโอกาสได้ใช้ความคิดอย่างเต็มที่โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระ สามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนด้วยตนเอง และชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีผลดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ และคำตอบของปัญหาได้ด้วยตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ และแสวงหาความรู้ เพื่อเชื่อมโยงความคิดไปสู่การแก้ปัญหาการตัดสินใจต่อไป

กฤษมันต์ วัฒนามรงค์ (2554) กล่าวว่า ชุดการสอน คือ สื่อและวิธีการสอนที่นำมาใช้สำหรับการสอนของผู้สอนและใช้สำหรับการเรียนของผู้เรียน ประกอบด้วยสื่อการสอน ทั้งในรูปของวัสดุ อุปกรณ์และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบบนฐานของทฤษฎีการเรียนรู้และมีการตรวจสอบประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้ และใช้ได้ผลดีในศูนย์การเรียน

นาถอนงค์ กางถัน (2555) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนที่จะช่วยสร้างความมั่นใจและความพร้อมให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีการจัดระบบการใช้สื่อผลิตสื่อ และกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งมีข้อเสนอแนะการใช้สำหรับครูโดยที่ครูผู้นั้นไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญมากนัก ก็สามารถใช้สื่อนี้ได้เลย ทำให้ครูมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ดังนั้นจึงเป็นสื่อการสอนที่เหมาะสมกับครูมือใหม่ที่ด้อยประสบการณ์การสอนอย่างยิ่ง

กาลลาฮาน และคลาก (Callahan and Clark, 2003) กล่าวว่า สื่อที่ใช้ศึกษาอย่างอิสระประกอบด้วย ข้ออ้างอิง แบบฝึกหัด ปัญหา เนื้อหาที่สมบูรณ์ และข้อเสนอแนะอื่น ๆ นักเรียนต้องเรียนรู้ในแต่ละหน่วยด้วยตนเอง และในเวลาเดียวกันเมื่อนักเรียนเรียนรู้ ครูควรมีบทบาทเสริมอื่น ๆ

ควาน (Duane, 2003) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ (Instructional Package) เป็นชุดของวัสดุประกอบการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความประสงค์ของตนเอง

ราวน์ทรี (Rowntree, 2007) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดของสื่อประสมที่รวบรวมเนื้อหาไว้เป็นหัวข้ออย่างชัดเจน สำหรับการเรียนเป็นรายบุคคลหรือการเรียนเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งมีคำแนะนำในการเรียนให้กับผู้เรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หรือชุดการเรียนรู้มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package หรือ Instruction Kits เดิมใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาประกอบการสอน แต่มีแนวคิดที่จะจัดการสอน โดยให้นักเรียนเป็นสำคัญมากขึ้น (Marksub, 2012)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คือ สื่อการเรียนรู้ที่จัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาและกิจกรรมให้เป็นระบบรัดกุม กำหนดจุดประสงค์ของกิจกรรม กำหนดกิจกรรมเวลาและสื่อการสอนไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง และบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพภายในระยะเวลาสั้น (Marksub, 2012)

### 1. ประเภทของชุดกิจกรรม

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2551) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1) ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะมีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมโดยครูเป็นผู้ดูแล

1.2) ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองครุมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้แล้วคอยรับรายงานเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผลชุดกิจกรรมนี้ จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

1.3) ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูแลกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาซึ่งเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ดูแล

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2551) ได้แบ่งชุดกิจกรรมที่ใช้อยู่เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกันมุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2) ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียน เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3) ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพเป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมในแต่ละประเภทย่อมจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแตกต่างกันออกไป การจะเลือกผลิตชุดกิจกรรมชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอนหรือผู้ผลิตเอง ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยจะยึดบทบาทให้ผู้เรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองในรูปแบบของชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือคอยให้คำปรึกษาเมื่อผู้เรียนพบปัญหาหรือข้อสงสัยที่เกิดจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## 2. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ฮุนตัน และคนอื่น ๆ (Houston ; & ct al. 1972) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

2.1) คำชี้แจงในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของชุดกิจกรรมสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดกิจกรรม

2.2) จุดมุ่งหมาย คือข้อความที่แจ่มชัด ไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

2.3) การประเมินผลเบื้องต้น มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือเพื่อให้ทราบว่าคุณผู้เรียนอยู่ในระดับใดของการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้ผลสัมฤทธิ์ผลตามความมุ่งหมายเพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจอยู่ในรูปแบบของการทดสอบแบบข้อเขียนปากเปล่า การทำงานปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

2.4) การกำหนดกิจกรรม คือการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

2.5) การประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

สมจิต สวชน ไพบูลย์ (2554) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย ดังนี้

- 1) ชื่อชุด หมายถึง ลำดับที่ของชุดและหัวเรื่อง
- 2) เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตรกระทรวง
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร
- 4) ข้อชวนคิด หมายถึง การกำหนดคติพจน์ให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึก
- 5) กิจกรรม หมายถึง การกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสารหนังสือเรียน การทดลองโดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้
- 6) การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบข้อความที่สรุปไว้ให้ว่าถูกต้องกับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร
- 7) การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามลำดับความสนใจ
- 8) การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึง การกำหนดคำถามตามจุดประสงค์ให้นักเรียน
- 9) การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเองโดยดูจากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้

10) แบบประเมินผลตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้จากการประเมินผลด้วยตนเอง

### 3. ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

อุษา คำประกอบ (2530) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมตามแนวคิดของแฮริสเบอร์เกอร์ไว้ 5 ประการ คือ

- 1) นักเรียนสามารถทดสอบตัวเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
- 2) นักเรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
- 3) เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้และได้ทราบการเรียนของตัวเองทันทีเช่นกัน
- 4) นักเรียนมีโอกาสได้พบปะกับผู้สอนมากขึ้นเพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง
- 5) นักเรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จแต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมที่ใหม่จนผลการเรียนได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

สมจิต สวชน ไพบูลย์ (2554) ได้กล่าวถึง ข้อดีของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

- 1) ช่วยให้นักเรียน ได้เรียนด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละบุคคล
- 2) ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครู
- 3) ใช้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
- 4) ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
- 5) สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกัน
- 6) นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
- 7) นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
- 8) ช่วยลดภาระของครูในการสอน
- 9) ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
- 10) ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน
- 11) การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
- 12) ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

เบญจวรรณ ใจหาญ (2554) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่าช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และส่งเสริมพัฒนาให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลายจากชุดกิจกรรม ทำให้นักเรียน ไม่เบื่อที่จะเรียน แต่มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองซึ่งเป็นการเรียน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้และส่งเสริม ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยตามความสามารถของแต่ละบุคคลในทุกด้านมีอิสระ ในการเรียนรู้สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบด้วยตนเองและฝึกทักษะกระบวนการคิด ด้านต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ ไม่เกิดความเบื่อหน่ายสามารถเรียนรู้และเข้าใจ เนื้อหาได้ง่ายขึ้นซึ่งเป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es

จรรยา โห้ะนาบุตร (2560) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้แบบ 5Es ผู้เรียนให้ความสำคัญกับการสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนเป็นผู้ที่คอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้า หาความรู้โดยคิดหาเหตุผลจะศึกษาค้นคว้าแนวทางที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถาม ประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำมาปรับใช้ ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นขั้นเชิงในการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนได้สร้างความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกัน และวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง นอกจากนั้นการสืบเสาะหาความรู้ยังเกี่ยวข้องกับวิธีการเรียนรู้ ที่หลากหลาย คือการถามคำถามออกแบบการสำรวจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การคิดค้นประดิษฐ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบายด้วย

จรรยา โห้ะนาบุตร (2560) กล่าวว่า กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) 5Es ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1) การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจ ซึ่งอาจ เกิดขึ้นเองจากเรื่องที่ตัวผู้เรียนเองสนใจหรือเกิดจากการพูดแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียน มาแล้วเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถาม ในกรณีที่ไม่มีหัวข้อที่น่าสนใจ ผู้สอนอาจ ให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้ส่งเสริมด้วยการแนะนำเรื่องที่น่าสนใจขึ้นมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับ

ให้ผู้เรียนเลือกรื่องที่ผู้สอนกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นเรื่องที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่ศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจารย์รวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือเรื่องที่สนใจจะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาแล้วให้มีการกำหนดแนวทางปฏิบัติงาน กำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือทำเพื่อรวบรวมข้อมูล วิธีการตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปใช้ในขั้นต่อไป

3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอต่อการสำรวจแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้อธิบายสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบเป็นไปได้หลายทาง เช่น สันนิษฐานหรืออาจโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำหนดไว้ แต่ข้อมูลที่ได้อาจสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือที่ได้สืบค้นเพิ่มเติมที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้ขยายความเรื่องต่าง ๆ ได้มากแสดงว่าข้อจำกัด ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้ะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด จากนั้นจึงนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้ไปใช้อธิบายจะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง ซึ่งจะก่อให้เกิดคำถามหรือปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหา หลักการและทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

สุทธิดา จารัส (2555, น. 2) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 5 ขั้น ดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรมในการสร้างแนวคิดใหม่ สามารถทำได้โดยใช้กิจกรรมสั้น ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยอยากรู้หรือเห็นหรือเกิดคำถาม ซึ่งกิจกรรมควรเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำลังจะปฏิบัติ ทั้งนี้กิจกรรมดังกล่าวต้องช่วย

จัดกรอบแนวคิดของผู้เรียนเพื่อให้สามารถเข้าใจหรือรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนหรือกิจกรรมที่กำลังจะปฏิบัติได้ 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นนี้เป็นหัวใจของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และเป็นขั้นที่ผู้สอนต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และวิธีสอนในการกำหนดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน ซึ่งกิจกรรมในขั้นนี้จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหา เช่น เนื้อหาที่เป็นนามธรรม อาจจะต้องใช้การสำรวจและค้นหาผ่านกิจกรรมสร้างแบบจำลองหรือเนื้อหาที่ศึกษาปัจจัยหรือตัวแปร อาจจะต้องใช้กิจกรรมการทดลอง เป็นต้น ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้มีโอกาสใช้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลายรวมทั้งการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปรการออกแบบและดำเนินการทดลองการเก็บข้อมูลการสร้างแผนภูมิและแผนภาพ การตีความผลการสืบเสาะ การจัดระบบข้อมูลที่ได้บทบาทของผู้สอนในขั้นนี้มีความสำคัญในฐานะผู้ตั้งคำถาม แนะนำวิธีการสืบเสาะให้ข้อเสนอแนะในแต่ละขั้นของการลงมือปฏิบัติ 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะได้สะท้อน ความเข้าใจโดยการอธิบายเกี่ยวกับผลที่ได้จาก กิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา โดยผู้สอนต้องเชื่อมโยงไปยังคำถามที่เกิดขึ้นในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ต้องใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้นำเสนอ แนวคิด รวมทั้งเปรียบเทียบกับแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนที่ได้ในขั้นค้นหาความรู้เดิมเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาเป็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ การอภิปรายหรือนำเสนอสาระสำคัญของแผนการเรียนจะปรากฏในขั้นนี้ออกเหนือจากการอธิบายและลงข้อสรุปแนวคิดแล้วผู้เรียน สามารถแสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย เพื่อให้มีรายละเอียดครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่ผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ซึ่งสามารถลงรายละเอียดในแนวคิดนั้น ๆ หรือขยายแนวคิดออกไปเพื่อให้เห็นภาพรวมของสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องก็ได้ เช่น เมื่อผู้เรียนได้อธิบายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของพืช ผ่านกระบวนการถ่ายละอองเรณูแล้ว ผู้สอน อาจจะทำกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ลึกซึ้งมากขึ้น โดยขยายแต่ละขั้นของการถ่ายละอองเรณู เพื่อศึกษาถึงรายละเอียดหรือกลไกของการถ่ายละอองเรณูหรือจะขยายในเชิงกว้าง คือการศึกษาการถ่ายละอองเรณูในธรรมชาติและผลที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ในขั้นขยายความรู้จะมีกิจกรรมเพิ่มเข้ามาโดยจะไม่ใช้วิธีบรรยายหรือให้ข้อมูลจากผู้สอน 5. ขั้นการประเมิน (Evaluation) ขั้นประเมินจะทำให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ประเมินพัฒนาการของผู้เรียนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ของบทเรียนหรือไม่ จากการอธิบายขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบ

เสาะหาความรู้ของหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น ไม่ยึดติดรูปแบบหรือขั้นตอนผู้สอน สามารถปรับประยุกต์ไปตามข้อมูล แต่การจัดการเรียนรู้ที่เป็นที่นิยมและมีการใช้มาก คือการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะแบบ 5 ขั้นตอน (5Es) เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนชัดเจนทำให้ผู้สอน สามารถออกแบบการสอนและกำหนดลำดับของการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ง่าย ซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นการประเมิน

ภาวิณี รัตนคอน และปัทมาภรณ์ แก้วคงคา (2564) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลจากการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนขององค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านความคิดคล่อง 2) ด้านความคิดริเริ่ม 3) ด้านความคิดยืดหยุ่น และ 4) ด้านความคิดละเอียดลออ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับต่ำและระดับปานกลางและเมื่อจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการทำอินโฟกราฟิกแล้ว พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในแต่ละด้านสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อินโฟกราฟิก

จงรัก เทศนา (2563) กล่าวว่า อินโฟกราฟิก (Infographics) หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศ ในลักษณะของข้อมูลและกราฟที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว เข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดยไม่ต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก

รววิทย์ จันทรสุวรรณ (2563) กล่าวว่า อินโฟกราฟิก หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปให้เป็น “สารสนเทศในลักษณะของข้อมูล” (สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่) เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว

อินโฟกราฟิก (Infographic) หรืออินฟอร์เมชันกราฟิก (Information Graphic) เป็นการนำเสนอข้อมูล หรือความรู้ที่มีความซับซ้อนด้วยภาพ ให้สามารถอธิบายได้อย่างรวดเร็วชัดเจน และยังช่วยให้ผู้อ่าน เกิดความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการต่อยอดจากสิ่งที่ได้รับสอดคล้องกับ Jun Sakurada (2008) ที่กล่าวว่า Pictogram ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในอินโฟกราฟิกจะช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ของผู้ที่พบเห็น ดังนั้น การวิเคราะห์ข้อมูลและการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ช่วย

การสื่อสารมีประสิทธิภาพและสามารถจุดประกายให้ผู้อ่านอินโฟกราฟิก อินโฟกราฟิกเป็นสื่อใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมในวงการโฆษณา และถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ป้าย แผนที่ สถิติศาสตร์ ข้อมูลทางคณิตศาสตร์ การรณรงค์เชิญชวน เป็นต้น ดังนั้นใช้อินโฟกราฟิกมาประยุกต์เป็นสื่อ นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

จรงค์ เทศนา (2563) กล่าวว่า การสร้างอินโฟกราฟิกให้ดึงดูดความสนใจ (Designing An Amazing Infographics) ข้อมูลสามารถนำมาจัดทำให้สวยงามและมีประโยชน์ น่าสนใจอินโฟกราฟิกเป็นการออกแบบให้เป็นภาพที่ช่วยอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย Hyperakt's Josh Smith ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ได้ค้นพบกระบวนการที่ดีในการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographics) 10 ขั้นตอน

1) การรวบรวมข้อมูล (Gathering Data) คัดเลือกข้อมูลดิบที่รวบรวมมาแต่ที่ยังไม่เป็นระเบียบโดยอาจใช้โปรแกรม Microsoft Excel เขียนแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่เป็นต้นฉบับบันทึกภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไม่ควรแยกภาพหรือแผนภาพกับข้อมูลออกจากกัน

2) การอ่านข้อมูลทั้งหมด (Reading Everything) การอ่านข้อมูลเฉพาะจุดเน้นให้ผ่านไปอย่างรวดเร็วเพราะคิดว่าเสียเวลาจะทำให้ได้ข้อมูลไม่สมบูรณ์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้เรามองเห็นภาพรวมของประเด็นสำคัญ ผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกต้องมีทักษะในการจัดการข้อมูลและแน่ใจว่าข้อมูลที่สำคัญไม่ถูกละเลย

3) การค้นหาวิธีการเล่าเรื่อง (Finding the Narrative) การนำเสนอข้อมูลที่นำเสนอจะทำให้อินโฟกราฟิกน่าเบื่อ เว้นแต่ว่าจะค้นพบการนำเสนอเรื่องราวที่ดึงดูดความสนใจอินโฟกราฟิกเริ่มที่จุดมุ่งหมายขยายข้อมูลที่ซับซ้อน อธิบายกระบวนการเน้นที่แนวโน้มหรือสนับสนุน ข้อโต้แย้งการหาวิธีการเล่าเรื่องที่นำเสนออาจจะยุ่งยากในระยะแรก ถ้าเราคุ้นเคยกับข้อมูลที่มีอยู่จะทำให้สามารถเล่าเรื่องราวได้ การใส่ใจกับเนื้อหาที่สำคัญที่จะช่วยให้การนำเสนอข้อมูลมีคุณค่า

4) การระบุปัญหาและความต้องการ (Identifying Problems) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้อง อาจมีข้อมูลที่ไม่สนับสนุนหัวข้อหรือประเด็นที่เราต้องการนำเสนอ ควรมีการอภิปรายหาข้อสรุปที่แท้จริงเพื่อระบุปัญหาและความต้องการ ผู้ชมต้องการข้อมูลที่มีการจัดการและมีการออกแบบที่ดี มิฉะนั้นจะกลายเป็นหลักฐานที่ไม่ถูกต้อง ข้อมูลต้องถูกต้องและไม่ผิดพลาด ปรับปรุงข้อมูลและเรื่องราวให้มีเอกลักษณ์ตรงกับหัวข้อศึกษาบททวนหลาย ๆ ครั้งหาวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้องและมีคุณค่า ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่ายในการออกแบบให้ชนะใจผู้ชมนักออกแบบที่ดีต้องมีมุมมองและเห็นคุณค่าในรายละเอียดของข้อมูลที่ชัดเจน

5) การจัดลำดับโครงสร้างข้อมูล (Creating a Hierarchy) การจัดลำดับชั้นของข้อมูลเป็นที่นิยมในการสรุปข้อมูลเป็นการนำผู้ชมให้มองเห็นภาพรวมตั้งแต่ต้นจนจบเป็นวิธีการจัดการกับข้อมูลในการสร้างอินโฟกราฟิกและตรึงผู้ชมตามโครงสร้างลำดับชั้นของข้อมูล การจัดรูปแบบข้อมูลตามลำดับจะส่งเสริมให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลเป็นช่วงระยะเวลาของการเล่าเรื่อง ซึ่งกลายเป็นวิธีการที่แพร่หลายในการออกแบบอินโฟกราฟิก

6) การออกแบบโครงสร้างข้อมูล (Building a Wireframe) เมื่อพิจารณาตรวจสอบคัดเลือกข้อมูลอย่างละเอียดแล้ว จัดแบ่งข้อมูลเป็นลำดับชั้นและออกแบบโครงสร้างของข้อมูลผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจกับภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลสำคัญที่จัดไว้เป็นลำดับชั้นแล้วนำไปให้ผู้ชมวิพากษ์วิจารณ์ การออกแบบที่ผ่านการโต้เถียงจากบุคคลในหลายมุมมองที่ให้ข้อเสนอแนะแตกต่างกันออกไปจะเป็นข้อสรุปของการจัดทำโครงสร้างอินโฟกราฟิก

7) การเลือกรูปแบบอินโฟกราฟิก (Choosing a Format) เมื่อสิ้นสุดการกำหนดภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแล้ว วิธีจัดกระทำข้อมูลที่ดีที่สุด คือการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนผัง กราฟต่าง ๆ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลมหรืออาจจะใช้ไอคอนหรือผังงานเพื่ออธิบายกระบวนการทำงาน อาจนำแผนที่มาประกอบในการเล่าเรื่องหรือบางทีการใช้ตัวเลขนำเสนอข้อมูลง่าย ๆ อาจเป็นวิธีที่ดีที่สุด

8) การกำหนดภาพให้ตรงกับหัวข้อ (Determining a Visual Approach) การเลือกใช้ภาพในการทำให้อินโฟกราฟิกให้ดูดีมีสองแนวคิด คือใช้ข้อมูลดิบมาจัดทำเป็นกราฟหรือแผนผังที่น่าสนใจ ใช้สี การพิมพ์และการจัดโครงสร้างในการออกแบบงานให้มีศิลปะและใช้ลายเส้นวาดภาพหรือคำอุปมาเปรียบเทียบ ไม่แสดงข้อมูลตัวเลขออกมาอย่างชัดเจนจะเห็นเป็นภาพแสดงแทนข้อมูลคล้ายกับกราฟหรือแผนผังเท่านั้น เราไม่ควรติดยึดกับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ควรผสมผสานวิธีการใช้กราฟ แผนภาพ และแผนผัง ตกแต่งองค์ประกอบด้วยการวาดลายเส้นหรือนำภาพที่เป็นตัวแทนของข้อมูลมาจัดวางซ้อนกัน อาจเสริมด้วยข้อมูล สื่อ ตราสัญลักษณ์และเนื้อหาในการออกแบบให้ตรงกับหัวข้อ

9) การตรวจสอบข้อมูลและทดลองใช้ (Refinement and Testing) เมื่อออกแบบอินโฟกราฟิกเสร็จแล้วเริ่มตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียด ผู้ชมจะดูทั้งข้อมูลและภาพที่เล่าเรื่องราวเพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่เสร็จแล้วมีคุณภาพตรงกับหัวข้อและเป้าหมาย ประเมินทั้งการออกแบบและจุดเน้นจนกระทั่งผลงานชัดเจนและเข้าใจง่าย ทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชมผลงานและให้ข้อคิดเห็นว่าสามารถเข้าใจได้ง่ายหรือไม่โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยเห็นข้อมูลมาก่อน ประเมินกลับไปกลับมาระหว่างผู้ชมและกลุ่มตัวอย่างจนกระทั่งลงตัวได้ข้อยุติ จึงนำเสนอเผยแพร่สู่สาธารณะ

10) การแบ่งปันความรู้ในอินเทอร์เน็ต (Releasing it into the World) อินโฟกราฟิก ส่วนใหญ่เผยแพร่แบ่งปันในอินเทอร์เน็ตมีแพร่หลายเป็นที่นิยมเป็นการทดสอบผลงาน ข้อมูลที่มีลักษณะที่น่าสนใจจะถูกอ่านโดยบุคคลทั่วไป ข้อมูลที่ถูกรวบรวมและพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไม่ได้หมายความว่าเราจะเป็นผู้ค้นพบวิธีการเล่าเรื่องราวนั้น ถึงแม้ว่าผลงานจะเคยถูกเผยแพร่มาแล้ว การวิพากษ์วิจารณ์จากอินเทอร์เน็ตจะช่วยขยายข้อโต้แย้งและค้นพบวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีใหม่ได้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ จะได้รับการปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ถูกรวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญมาสู่ตัวเราเหมือนเป็นรางวัลในการทำงาน การออกแบบที่ถูกคัดกรองอย่างเข้มข้นเป็นส่วนหนึ่งที่จะสะกดผู้ชม

### 1. การออกแบบอินโฟกราฟิก

รววิทย์ จันทรสุวรรณ (2563) กล่าวว่า การออกแบบอินโฟกราฟิก คือ การนำข้อมูลมาเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ภาพสามารถเล่าเรื่องได้ มีองค์ประกอบสำคัญโดยรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ให้เพียงพอแล้วสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง ทำให้ภาพนั้นมีความน่าสนใจและดึงดูดสายตาของผู้ชมได้ เป็นการลดเวลาในการอธิบายโดยใช้ภาพเป็นส่วนประกอบ

- 1) เน้นที่หัวข้อหลักหัวข้อเดียว เมื่อกำหนดหัวข้อที่ต้องการนำเสนอแล้ว ควรจัดทำข้อมูลหัวข้อย่อยให้ชัดเจน ไม่ควรแตกประเด็นหัวข้อหลักเพราะผู้อ่านจะสับสน
- 2) ออกแบบให้เข้าใจง่าย การวางองค์ประกอบข้อมูลภายใน การเล่าเรื่องต้องเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน หรืออัดแน่นจนเกินไปเพราะอาจทำให้เกิดการตีความที่ผิดพลาดได้
- 3) ข้อมูลเป็นข้อเท็จจริงถูกต้องควรให้ข้อมูลถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ เพราะถ้าหากข้อมูลผิดพลาดก็จะลดความน่าเชื่อถือของอินโฟกราฟิก
- 4) ให้อินโฟกราฟิกเล่าเรื่อง อินโฟกราฟิกที่มีประสิทธิภาพจะสามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตัวของมันเอง ซึ่งสามารถถ่ายทอดข้อมูลได้ถึงแม้ว่าจะไม่ได้อ่านข้อมูลมาก่อน
- 5) การออกแบบที่ดีจะทำให้มีประสิทธิภาพออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ภาพ กราฟิก สี ชนิด แบบ ช่องว่าง ทั้งหมดนี้มีความสำคัญในการออกแบบ
- 6) ใช้สีดึงดูดความสนใจ สีเป็นองค์ประกอบสำคัญที่กระตุ้นให้มีผู้สนใจควรศึกษาทฤษฎีการใช้สีเพื่อให้เหมาะสมกับหัวข้อที่ออกแบบ ไม่จำเป็นต้องมีสีส้มมาก
- 7) ใช้คำพูดกระชับข้อความสั้น กระชับ ตรงจุดหมาย จะทำให้เรื่องราว มีความน่าสนใจหรือใช้การเปรียบเทียบตัวเลขเพื่อดึงดูดความสนใจ
- 8) ตรวจสอบข้อมูลตัวเลข ถ้าภายในอินโฟกราฟิกมีตัวเลขประกอบอยู่ควรตรวจสอบความถูกต้อง และการจัดระเบียบ ตัวเลขไหนควรมีอยู่หรือควรเอาออกไป

จรงค์ เทศนา (2563) กล่าวว่า การออกแบบอินโฟกราฟิก เป็นการนำข้อมูล ที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือจำนวนมากมานำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตัวเอง มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือหัวข้อที่น่าสนใจ ภาพและเสียง ซึ่งจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ให้เพียงพอ แล้วนำมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพ จึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติม กราฟิกที่ใช้อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น หลักการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographics) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1. ด้านข้อมูล ข้อมูลที่จะนำเสนอต้องมีความหมาย มีความน่าสนใจ เรื่องราวเปิดเผยเป็นจริง มีความถูกต้อง 2. ด้านการออกแบบต้องมีรูปแบบ แบบแผน โครงสร้าง หน้าตาที่การทำงานและความสวยงามโดยออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้งานง่ายและใช้ได้จริง

## 2. การสร้างอินโฟกราฟิกให้ดึงดูดความสนใจ

จรงค์ เทศนา (2563) กล่าวว่า การสร้างอินโฟกราฟิกให้ดึงดูดความสนใจ (Designing an Amazing Infographics) ข้อมูลสารสนเทศสามารถนำมาจัดทำให้สวยงามและมีประโยชน์ หากมีการนำเสนอที่ดีที่ผ่านมา ข้อมูลสารสนเทศจำนวนมากถูกนำมาจัดกลุ่มทำให้ไม่น่าสนใจ การจัดทำข้อมูลให้เป็นภาพกราฟิกจึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน อินโฟกราฟิกเป็นการออกแบบให้เป็นภาพที่ช่วยอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย Hyperakt's Josh Smith ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ได้ค้นพบกระบวนการที่ดีในการออกแบบอินโฟกราฟิก (Infographics) 10 ขั้นตอน

1) การรวบรวมข้อมูล (Gathering data) คัดเลือกข้อมูลดิบที่รวบรวมมาแต่ที่ยังไม่เป็นระเบียบโดยอาจใช้โปรแกรม Microsoft Excel เขียนแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่เป็นต้นฉบับ บันทึกภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไม่ควรแยกภาพหรือแผนภาพกับข้อมูลออกจากกัน

2) การอ่านข้อมูลทั้งหมด (Reading everything) การอ่านข้อมูลเฉพาะจุดนั้น หรืออ่านอย่างผิวเผินให้ผ่านไปอย่างรวดเร็วเพราะคิดว่าเสียเวลาจะทำให้ได้ข้อมูลไม่สมบูรณ์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้เรามองเห็นภาพรวมของประเด็นสำคัญ ผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกต้องมึ ทักษะในการจัดการข้อมูลและแน่ใจว่าข้อมูลที่สำคัญไม่ถูกละเลยที่จะมา สนับสนุนเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอ

3) การค้นหาวิธีการเล่าเรื่อง (Finding the Narrative) การนำเสนอข้อมูลที่น่าเบื่อ จะทำให้อินโฟกราฟิกน่าเบื่อ เว้นแต่ว่าจะค้นพบการนำเสนอเรื่องราวที่ดึงดูดความสนใจ อินโฟกราฟิก เริ่มที่จุดมุ่งหมายเดียว ขยายความข้อมูลที่ซับซ้อน อธิบายกระบวนการเน้นที่แนวโน้ม

หรือสนับสนุน ข้อโต้แย้ง การหาวิธีการเล่าเรื่องที่น่าสนใจอาจจะยุ่งยากในระยะแรก ถ้าเรากู้นเคยกับข้อมูลที่มีอยู่จะทำให้สามารถเล่าเรื่องราวได้ การใส่ใจกับเนื้อหาที่สำคัญที่จะช่วยให้การนำเสนอข้อมูลมีคุณค่า

4) การระบุปัญหาและความต้องการ (Identifying Problems) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้อง อาจมีข้อมูลที่ไม่สนับสนุนหัวข้อหรือประเด็นที่เราต้องการนำเสนอ ควรมีการอภิปรายหาข้อสรุปที่แท้จริงเพื่อระบุปัญหาและความต้องการข้อมูลที่มีการจัดการและมีการออกแบบที่ดี มิฉะนั้นจะกลายเป็นหลักฐานที่ไม่ถูกต้อง ข้อมูลต้องถูกต้องและไม่ผิดพลาด ปรับปรุงข้อมูลและเรื่องราวให้มีเอกลักษณ์ตรงกับหัวข้อศึกษาทบทวนหลาย ๆ ครั้งหาวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้องและมีคุณค่า ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่ายในการออกแบบให้ชนะใจผู้ชม นักออกแบบที่ดีต้องมีมุมมองและเห็นคุณค่าในรายละเอียดของข้อมูลที่ชัดเจน

5) การจัดลำดับโครงสร้างข้อมูล (Creating a Hierarchy) การจัดลำดับชั้นของข้อมูลเป็นที่นิยมในการสรุปข้อมูลต้นจนจบเป็นการนำผู้ชมให้มองเห็นภาพรวมตั้งแต่ เป็นวิธีการจัดการกับข้อมูลในการสร้างอินโฟกราฟิกและตรีงผู้ชมตาม โครงสร้างลำดับชั้นของข้อมูล การจัดรูปแบบข้อมูลตามลำดับจะส่งเสริมให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลเป็นช่วงระยะเวลาของการเล่าเรื่อง กลายเป็นวิธีการที่แพร่หลายในการออกแบบอินโฟกราฟิก

6) การออกแบบโครงสร้างข้อมูล (Building a Wireframe) ซึ่งเมื่อพิจารณาตรวจสอบคัดเลือกข้อมูลอย่างละเอียดแล้ว จัดแบ่งข้อมูลเป็นลำดับชั้นและออกแบบ โครงสร้างของของข้อมูล ผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจกับภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลสำคัญที่จัดไว้เป็นลำดับชั้นแล้วนำไปให้ผู้ชมวิพากษ์วิจารณ์ การออกแบบที่ผ่านการโต้เถียงจากบุคคลในหลายมุมมองที่ให้ข้อเสนอแนะแตกต่างกันออกไป จะเป็นข้อสรุปของการจัดทำโครงสร้างอินโฟกราฟิก

7) การเลือกรูปแบบอินโฟกราฟิก (Choosing a Format) เมื่อสิ้นสุดการกำหนดภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแล้ว คือ วิธีจัดกระทำข้อมูลที่ดีที่สุด การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนผัง กราฟต่าง ๆ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม หรืออาจจะใช้ ไดอะแกรมหรือผังงาน เพื่ออธิบายกระบวนการทำงาน อาจนำแผนที่มาประกอบในการเล่าเรื่อง หรือบางทีการใช้ตัวเลขนำเสนอข้อมูลง่าย ๆ อาจเป็นวิธีที่ดีที่สุด

8) การกำหนดภาพให้ตรงกับหัวข้อ (Determining a Visual Approach) การเลือกใช้ภาพในการทำให้อินโฟกราฟิกให้ดูดีมีสองแนวคิด คือ ใช้ข้อมูลดิบมาจัดทำเป็นกราฟ

หรือแผนผังที่น่าสนใจ ใช้สี การพิมพ์และการจัดโครงสร้างในการออกแบบงานให้มีศิลปะ และใช้ลายเส้นวาดภาพหรือคำอุปมาเปรียบเทียบ ไม่แสดงข้อมูลตัวเลขออกมาอย่างชัดเจนจะเห็นเป็นภาพแสดงแทน ข้อมูลคล้ายกับกราฟหรือแผนผังเท่านั้น เราไม่ควรติดยึดกับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ควรผสมผสานวิธีการใช้กราฟ แผนภาพ และแผนผัง ตกแต่งองค์ประกอบด้วยการวาดลายเส้น หรือนำภาพที่เป็นตัวแทนของข้อมูลมาจัดวางซ้อนกัน อาจเสริมด้วยข้อมูล สื่อ ตราสัญลักษณ์ และเนื้อหาในการออกแบบให้ตรงกับหัวข้อ

9) การตรวจสอบข้อมูลและทดลองใช้ (Refinement and Testing) เมื่อออกแบบอินโฟกราฟิกเสร็จแล้วเริ่มตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียด ผู้ชมจะดูทั้งข้อมูลและภาพที่เล่าเรื่องราว เพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่เสร็จแล้วมีคุณภาพตรงกับหัวข้อและเป้าหมาย ประเมินทั้งการออกแบบ และจุดเน้นจนกระทั่งผลงานชัดเจนและเข้าใจง่าย ทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชมผลงานและให้ข้อคิดเห็นว่าสามารถเข้าใจได้ง่ายหรือไม่ โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยเห็นข้อมูลมาก่อนประเมินกลับไปกลับมา ระหว่าง ผู้ชมและกลุ่มตัวอย่างจนกระทั่งลงตัวได้ข้อยุติ จึงนำเสนอเผยแพร่สู่สาธารณะ

10) การแบ่งปันความรู้ในอินเทอร์เน็ต (Releasing it into the World) อินโฟกราฟิกส่วนใหญ่เผยแพร่แบ่งปันในอินเทอร์เน็ตมีแพร่หลายเป็นที่นิยมเป็นการทดสอบ ผลงาน ข้อมูลที่มีลักษณะที่น่าสนใจจะถูกอ่านโดยบุคคลทั่วไป ข้อมูลที่ถูกตรวจสอบและพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไม่ได้หมายความว่าเราจะเป็นผู้ค้นพบวิธีการเล่าเรื่องราวนั้น ถึงแม้ว่าผลงานจะเคยถูกเผยแพร่มาแล้ว การวิพากษ์วิจารณ์จากอินเทอร์เน็ตจะช่วยขยายข้อโต้แย้งและค้นพบวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีใหม่ได้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ จะได้รับการปรับปรุงแก้ไข ผลงานที่ถูกวิจารณ์จากผู้เชี่ยวชาญมาสู่ตัวเราเหมือน เป็นรางวัลในการทำงาน การออกแบบที่ถูกกลั่นกรองอย่างเข้มข้นเป็นส่วนหนึ่งที่จะสะกดผู้ชม

จุดประสงค์ของอินโฟกราฟิกคือเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการมองเห็นเหตุการณ์และความเชื่อมโยงระหว่างพวกเขาในรูปแบบใหม่และแตกต่างและเพื่อเผยให้เห็นรูปแบบที่มองไม่เห็นอื่น ๆ (Sukerti, & Sitawati, 2019 ; Matrix, and Hodson, 2014)

อินโฟกราฟิกกลายเป็นหนึ่งในเทรนด์ใหม่ในแนวทางการเรียนรู้ในปัจจุบันในการมองเห็นความรู้โดยการนำเสนอในรูปแบบภาพ (Sukerti, & Sitawati, 2019; Ozdamli, & Ozdal, 2018; Krum, 2013)

ท็อท (Toth, 2013) กล่าวว่า ประวัตินของอินโฟกราฟิกสามารถย้อน ไปถึง อักษรอียิปต์โบราณ ได้ แม้จะมีการวิจัยที่มีอยู่ทั้งหมดเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่ในห้องเรียน

ระดับอุดมศึกษา แต่ก็มี การวิจัยอย่างจำกัดเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้อินโฟกราฟิก (IGs) ในการสอนการศึกษานี้ มีนัยสำคัญเพื่อเน้นการใช้อินโฟกราฟิกทั้งในฐานะเครื่องมือแบ่งปันข้อมูล หรือเป็นวิธีการประเมินผลงานของนักเรียน การศึกษานี้อาจแจ้งความเข้าใจเกี่ยวกับ IGs ว่าเป็นวิธีการตามธรรมชาติในการเข้าถึงนักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย

นิวซัมและเฮย์เนส (Newsom and Haynes, 2004) อาจเรียกมันว่า การมองภาพ ข้อมูล การออกแบบข้อมูลหรือสถาปัตยกรรมของข้อมูลตามเป้าหมาย การรับรู้สามารถเพิ่มกราฟิก ได้โดยใช้ระบบของมนุษย์ในการมองเห็นแนวโน้มและรูปแบบ

ปวันรัตน์ ศรีพรหม และอังคณา อ่อนธานี (2564) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า การเรียนรู้พบว่า การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนเกิดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และมีเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากบริบทการทำ กิจกรรมกลุ่ม การหาคำตอบ การสร้างอินโฟกราฟิกโดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์บริบทหาคำตอบ และสามารถสร้างคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลจนทำให้นักเรียนเกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คายา ฮัมซา และ เบเฮชตี เฟซิล (Kaya Hamza & Beheshti Fezile, 2017) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการตรวจสอบข้อได้เปรียบหลักการการออกแบบและขั้นตอนของอินโฟ กราฟิกในการศึกษาผลการศึกษา พบว่า การพัฒนาเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพที่โดดเด่น ในชีวิตการศึกษาของผู้เรียนเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ใช้ในการสั่งสอนกำลังพัฒนาเพื่อนำเสนอ ข้อมูลที่มีค่าอย่างรวดเร็ว โดยไม่คำนึงถึงเวลาและสถานที่ รูปแบบภาพประกอบสื่อสมัยใหม่ได้ ปรากฏขึ้น อินโฟกราฟิกเป็นตัวอย่างของรูปแบบนี้ Infographics สามารถนิยามได้ว่าเป็นการให้ ข้อมูลในสตรีมหนึ่งด้วยความช่วยเหลือของเรื่องราวและภาพต่าง ๆ เช่น การเขียน ภาพวาด กราฟิก เสียงและวิดีโอแอนิเมชัน ที่จะพยายามอธิบายเหตุการณ์ ข้อมูลหรือเนื้อหาในบริบท ดังนั้น การศึกษาผ่าน infographics ไม่เพียงช่วยให้ผู้เรียนสามารถอธิบายข้อมูลทางสายตาเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนมี รูปแบบการเรียนรู้และความเข้าใจในการเรียนการสอนที่กว้างขึ้นอีกด้วย นอกจากนี้ในปัจจุบัน ผู้สอนจำเป็นต้องจัดหาและออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เสริมสร้างประสบการณ์ ของนักเรียน รวมทั้งความสามารถในการเลือกพัฒนาและบูรณาการวัสดุการมองเห็นในคำแนะนำ

ของพวกเขา ดังนั้นทักษะการอ่านข้อมูลเสมือนจริงและอินโฟกราฟิกจึงมีบทบาทอย่างมากในกล่องเครื่องมือของผู้สอนยุคดิจิทัล

ไบเซนและเบเฮชตี (Bicen & Beheshti, 2017) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องผลกระทบทางจิตวิทยาของอินโฟกราฟิกในการศึกษา ผลการศึกษา พบว่า ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีมีอิทธิพลอย่างมากในชีวิตการศึกษาของผู้เรียน อุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อนำเสนอความรู้ที่มีคุณค่าได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าสถานที่ และเวลาใดก็ตาม รูปแบบการสาธิตสื่อใหม่ ๆ ก็เกิดขึ้น Infographics เป็นตัวอย่างของรูปแบบนี้ ซึ่งใช้ภาพกราฟิกแบบเห็นภาพเพื่อแสดงข้อมูล ความรู้หรือข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ Infographics ใช้ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการออกแบบการเรียนการสอนซึ่งมีความท้าทายมากขึ้น ในการออกแบบการศึกษา ดังนั้น การเรียนการสอนโดยอินโฟกราฟิกจึงช่วยให้นักเรียนตีความความรู้ทางสายตาและทำให้เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจด้านการศึกษากว้างขึ้นและกว้างขึ้น วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยนี้คือการตรวจสอบมุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ infographics ในการศึกษาการวิจัยได้รับการออกแบบเป็นการศึกษาเชิงปริมาณ จำนวนนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าร่วมงานวิจัยนี้ ทั้งหมด 163 คน ข้อมูลถูกรวบรวมด้วยคำถามปลายปิดระหว่างการศึกษานี้ ข้อมูลที่รวบรวมได้ถูกวิเคราะห์ผ่านวิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### รูปแบบการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 2 ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกสำหรับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

###### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอจุน จังหวัดพะเยา จำนวน 4 โรงเรียน จำนวนทั้งหมด รายละเอียดดังแสดง ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอจุน จังหวัดพะเยา

ลำดับ	โรงเรียน	ชั้น	ห้อง	จำนวน/คน
1	โรงเรียนบ้านยางขาม	ป. 1	1	17
		ป. 2	1	20
		ป. 3	1	18
2	โรงเรียนบ้านธาตุขิงแกง	ป. 1	1	15
		ป. 2	1	30
		ป. 3	1	26

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับ	โรงเรียน	ชั้น	ห้อง	จำนวน/คน
3	โรงเรียนบ้านคอนมูก	ป. 1	1	16
		ป. 2	1	9
		ป. 3	1	16
4	โรงเรียนอนุบาลจุน	ป. 1	2	46
		ป. 2	3	68
		ป. 3	3	78
รวม		12 ห้อง	17	359

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านยางขาม เป็นนักเรียนชาย จำนวน 15 คน เป็นนักเรียนหญิง จำนวน 5 คน รวมจำนวนทั้งหมด 20 คน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สำรวจโรงเรียนขยายโอกาสที่เปิดสอนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอจุน จังหวัดพะเยา พบว่ามี จำนวน 4 โรงเรียน
2. ทำการเลือกโรงเรียนขยายโอกาสที่เปิดสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอจุน จังหวัดพะเยา พบว่ามี จำนวน 4 โรงเรียน ทั้งหมด 6 ห้อง
3. ทำการเลือกโรงเรียนจากโรงเรียนขยายโอกาสในอำเภอจุน จำนวน 1 โรงเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งได้โรงเรียนบ้านยางขามเป็นกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 20 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

##### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก จำนวน 3 ชุด ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 15 แผน ได้แก่

1.1 ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน

1.2 ชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน

1.3 ชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน

2. แบบวัดทักษะการคำนวณ เรื่อง ชีวิตของพืช แบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ

3. แบบวัดทักษะการคำนวณ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต แบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ

4. แบบวัดทักษะการคำนวณ เรื่อง ดินในท้องถิ่น แบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ

#### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านยางขามและศึกษารายละเอียดเนื้อหาจากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ หาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคำนวณ

1.2 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีองค์ประกอบชื่อ ชุดกิจกรรม คำนำ สารบัญ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ คำชี้แจงสำหรับ นักเรียน แบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน แบบฝึกหัด แบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน

1.3 การออกแบบชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้ออกแบบรูปเล่มของชุดกิจกรรมให้มีขนาดเท่ากับกระดาษ A4

1.4 กำหนดรูปแบบและรายละเอียดของกิจกรรมชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน การสืบเสาะหาความรู้ส่งเสริมทักษะการคำนวณ ประกอบด้วย 3 ชุดกิจกรรม ได้แก่ ชุดที่ 1 สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ชุดที่ 2 ชีวิตของพืช และชุดที่ 3 ดินในท้องถิ่น ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรม จำนวน 15 คาบ คาบละ 60 นาที รวมเวลาในการทำกิจกรรมทั้งสิ้น 900 นาที

ตารางที่ 3.2 ทักษะการคำนวณที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ

หน่วย	ชุดกิจกรรม	ทักษะการคำนวณ
แสงและสิ่งมีชีวิต	สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	การบวก
แสงและสิ่งมีชีวิต	ชีวิตพืช	การลบ
ดินรอบตัว	ดินในท้องถิ่น	การหารและการบวก

1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน และวิเคราะห์คุณภาพความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์หาค่าโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556) ดังคำนวณได้ดังสมการที่ 3.1

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรวจสอบแล้วมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มทดลองที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง

1.8 นำเครื่องมือที่แก้ไข มาปรับปรุงแล้วจัดพิมพ์เพื่อเป็นชุดกิจกรรมฉบับสมบูรณ์

2. แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านยางขาม และศึกษารายละเอียดเนื้อหาจากหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 แผน โดยรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ โดยในหนึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 60 นาที

3. แบบวัดทักษะการคำนวณ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดทักษะการคำนวณ

3.2 เลือกแบบวัดทักษะการคำนวณ แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

3.3 นำแบบวัดทักษะการคำนวณ ที่ผู้วิจัยเลือกหาคุณภาพ โดยการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

3.4 นำแบบวัดทักษะการคำนวณทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มทดลองที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง

3.5 นำแบบวัดทักษะการคำนวณที่นำไปทดลองใช้ (Try Out) หาคุณภาพโดยการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียนและนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แล้วนำวิเคราะห์คุณภาพความสอดคล้องกับเนื้อให้นำมาแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

นำแบบวัดทักษะการคำนวณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ ข้อคำถามที่ดีควรมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 คำนวณจากสูตรดังสมการที่ 3.2 จากนั้นนำแบบทดสอบไปวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบรายข้อ ข้อคำถามที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป ค่าอำนาจจำแนกสามารถคำนวณได้จากสูตรดังสมการที่ 3.3 และนำแบบทดสอบไปวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้ วิธีคูเดอร์ - ริชาร์ด สูตร KR-20 ดังสมการที่ 3.4 (วีรารณ โฆษิตสุต, 2556)

ค่าความยากง่าย (Difficulty) ใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{N_R}{N_r} \quad (3.2)$$

เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ  
 $N_R$  แทน จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบนั้นถูก  
 $N_r$  แทน จำนวนคนที่เข้าสอบทั้งหมด  
 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{P_H - P_L}{N} \quad (3.3)$$

เมื่อ  $r$  แทน ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ 1 ข้อ  
 $P_H$  แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบนั้น ๆ ถูก  
 $P_L$  แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบนั้น ๆ ถูก  
 $N$  แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ  
 ความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตรดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right] \quad (3.4)$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $k$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ  
 $p$  แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น  
 $q$  แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น ( $1 - p$ )

$$S^2 = \frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N}$$

เมื่อ  $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
 N แทน จำนวนผู้สอบ

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ชุดกิจกรรม ได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ดำเนินนำแบบวัดทักษะการคำนวณไปทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Pre-Test) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นรายบุคคล จำนวน 1 ชุด
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งสิ้น จำนวน 2 หน่วย 3 ชุดกิจกรรม 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เวลาการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สัปดาห์ที่	หน่วย	ชุดกิจกรรม	วัน
1 - 2	แสงและสิ่งมีชีวิต	ชุดกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	10-24 กุมภาพันธ์ 2567
3 - 4	แสงและสิ่งมีชีวิต	ชุดกิจกรรมที่ 2 ชีวิตของพืช	25 กุมภาพันธ์ - 12 มีนาคม 2567
5	ดินรอบตัว	ชุดกิจกรรมที่ 3 ดินในท้องถิ่น	13 - 20 มีนาคม 2567

3. เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น แล้วผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการคำนวณไปทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Post-Test) โดยใช้แบบวัดทักษะการคำนวณทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

4. รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-Test) และหลังเรียน (Post-Test) เพื่อนำข้อมูลไปศึกษาแล้ววิเคราะห์ผลต่อไป ดังแสดงในสมการ 3.5 สถิติการเปรียบเทียบ t – test (Dependent Sample) โดยใช้สูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}; df = n-1 \quad (3.5)$$

เมื่อ t แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับวิกฤต
D แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
$\sum D$ แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
$\sum D^2$ แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
n แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

**การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้**

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการใช้ค่าสถิติ t – test Dependent เปรียบเทียบทักษะการคำนวณของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการสอนโดยใช้ชุดบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ แบบรายบุคคลในรายวิชาวิทยาศาสตร์

**สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3.6)$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	จำนวนที่สนใจ
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (อ้างอิงในฟองศรี วาณิชศุภวงค์, 2546, น. 156)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.7)$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (กัลยา วาณิชย์บัญชา,

2549)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (3.8)$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อินโฟกราฟิกในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับอินโฟกราฟิกในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษา ตอนต้น

**ตอนที่ 1 พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น**

การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณ ดำเนินการ โดยการศึกษาหลักสูตรและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อินโฟกราฟิก โดยผ่านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ โดยมีขั้นตอนและผลการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้การสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ลักษณะของอินโฟกราฟิก และทักษะการคำนวณ

2. วิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรม และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยทำการวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหาในหลักสูตรหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา และเนื้อหาจากหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ขอบเขตเนื้อหาที่เกี่ยวกับการคำนวณ

3. ออกแบบชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อินโฟกราฟิก (Design) โดยกำหนดเนื้อหา จำนวน 3 เรื่อง คือ 1) สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต 2) ชีวิตของพืช และ 3) ดินในท้องถิ่น พร้อมทั้งกำหนดกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และแบบวัดทักษะ การคำนวณ จำนวน 30 ข้อ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบหน่วยการเรียนรู้ ชุดกิจกรรม และทักษะการคำนวณ

หน่วยการเรียนรู้	ชุดกิจกรรม	ทักษะการคำนวณ	ข้อ
แสงและสิ่งมีชีวิต	ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต	ทักษะการบวก	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
แสงและสิ่งมีชีวิต	ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช	ทักษะการลบ	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
ดินรอบตัว	ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น	ทักษะการหาร	1, 2, 3, 5, 6
		ทักษะการบวก	4, 7, 8, 9, 10
รวม 30 ข้อ			

4. พัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ อินโฟกราฟิก จำนวน 3 ชุดกิจกรรม ซึ่งแต่ละชุดกิจกรรมใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ชั่วโมงต่อชุดกิจกรรม ทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรม รวมเป็น 15 ชั่วโมง และเป็นกิจกรรม การเรียนแบบการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) คำนำ
- 2) สารบัญ
- 3) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 4) สารสำคัญ
- 5) คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน
- 6) แบบวัดทักษะการคำนวณก่อนและหลังเรียน
- 7) ใบงาน
- 8) ใบความรู้
- 9) แบบฝึกทักษะการคำนวณ
- 10) บรรณานุกรม

จากนั้นจึงได้นำชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก และแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนและหลังเรียนที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรง ซึ่งชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุด มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.674-1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้แล้วนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ 1) ภาษาที่ใช้ 2) ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น 3) เนื้อหาสาระเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะการคำนวณ 4) แบบวัดทักษะการคำนวณจากอัตนัยเป็นปรนัย และ 5) รูปแบบของอินโฟกราฟิกโดยให้จัดข้อมูลให้อยู่ในกรอบ

5. ทดลองใช้ (Try Out) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ทั้ง 3 ชุด ทั้งนี้ภายหลังจากการทดลอง ใช้ได้นำผลการทดลองมาปรับปรุงและแก้ไข ดังนี้ 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับระยะเวลา 2) ปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้เหมาะสมกับนักเรียน 3) แก้ไขขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 15 แผน โดยแก้ไขให้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือที่ได้สืบค้นเพิ่มเติมที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่น ๆ

6. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียน จำนวน 3 ชุด ได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ดังต่อไปนี้

6.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำแบบวัดทักษะการคำนวณไปทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Pre-Test) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน เป็นรายบุคคล จำนวน 1 ชุด

6.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งสิ้นจำนวน 2 หน่วย 3 ชุดกิจกรรม 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง

6.3 เมื่อดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก แล้วผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการคำนวณไปทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (Post-Test) โดยใช้แบบวัดทักษะการคำนวณทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

6.4 รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-Test) และหลังเรียน (Post-Test) ที่ได้ผลการทดสอบรายบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปศึกษาแล้ววิเคราะห์ผลต่อไป

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกและทดสอบแบบวัดทักษะการคำนวณรายบุคคลก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ได้ผลวิจัยดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบรายบุคคลจากแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-test) และแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน (Post-test)

ลำดับที่	Pre-test (30)	Post-test (30)	D
1	10	21	11
2	9	29	20
3	14	24	10
4	15	29	14
5	14	25	11
6	11	23	12
7	17	24	7
8	13	25	12
9	12	19	7
10	15	25	10
11	14	26	12
12	23	30	7
13	12	22	10
14	14	28	14
15	12	26	14
16	14	26	12
17	10	20	10
18	15	26	11
19	11	23	12

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับที่	Pre-test (30)	Post-test (30)	D
20	15	24	9
รวม	270	495	225
ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	13.50	24.75	11.25

จากตารางที่ 4.2 ให้เห็นว่าผลการทำแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-test) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 13.50 ผลการทำแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน (Post-test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.75 แสดงว่าผลการทำแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลการทำแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-test) และแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน (Post-test)

รายการ	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ทดสอบก่อนเรียน	20	30	13.50	3.05	16.93*
ทดสอบหลังเรียน	20	30	24.75	2.95	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 13.50 (S.D.= 3.05) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 25.47 (S.D. = 2.95) ตามลำดับ แสดงว่า ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถยกระดับการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้

ตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านยางขาม จังหวัดพะเยา จำนวน 20 คน โดยชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก 3 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืชและชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น มีแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยแต่ละชุดกิจกรรมแบ่งข้อสอบแบบวัดทักษะการคำนวณ 3 ทักษะ ดังนี้ทักษะที่ 1 ทักษะการบวก จำนวน 10 ข้อ ทักษะที่ 2 ทักษะการลบ จำนวน 10 ข้อ ทักษะที่ 3 ทักษะการหารและทักษะการบวก จำนวน 10 ข้อ หลังจากนักเรียนทำแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากทำแบบวัดทักษะการคำนวณรายบุคคล จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบรายบุคคล รายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน (Pre-test) และแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน (Post-test) ทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

ลำดับที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	Pre-test (10)	Post-test (10)	Pre-test (10)	Post-test (10)	Pre-test (10)	Post-test (10)
1	3	8	4	7	3	6
2	4	10	3	10	2	9
3	6	9	5	8	3	7
4	7	10	5	10	3	9
5	6	10	4	8	4	7
6	6	10	3	6	2	7
7	7	9	5	8	5	7
8	5	8	4	9	4	8
9	5	7	3	5	4	7
10	6	10	4	8	5	7
11	5	8	5	10	4	8

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ลำดับที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	Pre-test (10)	Post-test (10)	Pre-test (10)	Post-test (10)	Pre-test (10)	Post-test (10)
12	10	10	10	10	3	10
13	6	7	4	8	2	7
14	6	9	6	10	2	9
15	5	8	4	10	3	8
16	5	10	5	9	4	7
17	3	8	6	7	1	5
18	6	10	6	10	3	6
19	5	9	4	7	2	7
20	5	8	5	8	5	8
รวม	111	178	95	168	64	149
ค่าเฉลี่ย	5.55	8.90	4.75	8.40	3.20	7.45
ร้อยละ	55.50	89.00	47.50	84.00	32.00	74.50

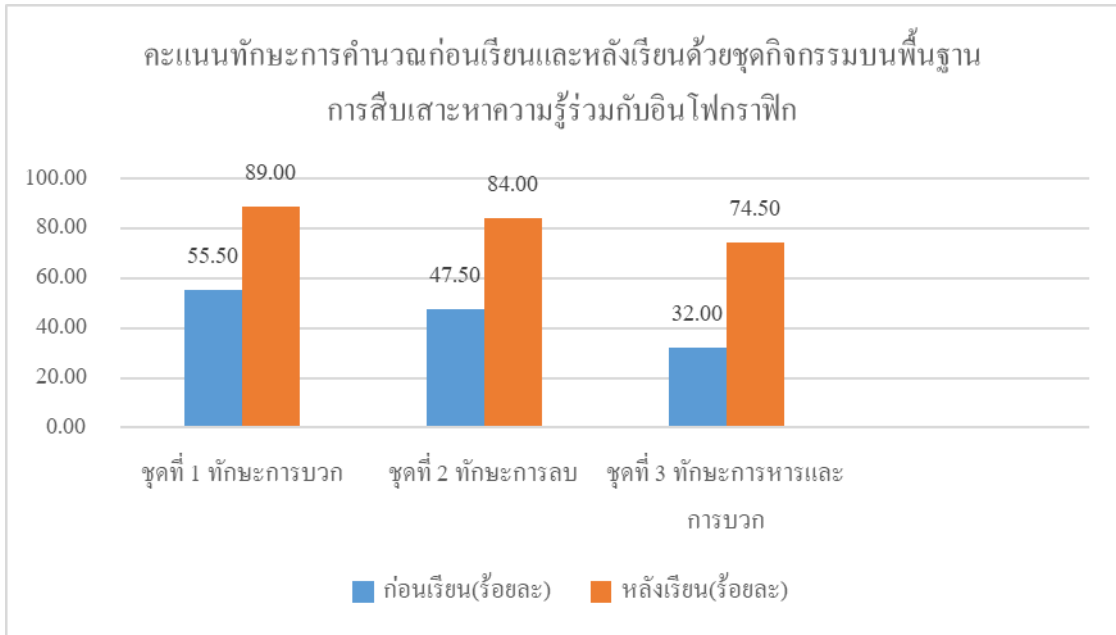
จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 5.55 ร้อยละ 55.50 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.90 ร้อยละ 89.00 ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 4.75 ร้อยละ 47.50 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.40 ร้อยละ 84.00 ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 3.20 ร้อยละ 32.00 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 7.45 ร้อยละ 74.50 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคำนวณรายชุดกิจกรรมก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม	ทักษะการคำนวณ	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	ทักษะการบวก	ก่อนเรียน	10	5.55	1.50	10.52*
		หลังเรียน	10	8.90	1.07	
ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช	ทักษะการลบ	ก่อนเรียน	10	4.75	1.55	10.21*
		หลังเรียน	10	8.40	1.50	
ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น	ทักษะการหารและการบวก	ก่อนเรียน	10	3.20	1.15	11.98*
		หลังเรียน	10	7.45	1.19	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.4 สามารถนำข้อมูลมาสรุปเป็นแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคำนวณรายชุดกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคำนวณ ทั้ง 3 ด้าน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยทักษะการบวกมีคะแนนหลังเรียนสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 89.00 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถยกระดับการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการบวกได้

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิก 3 ชุด คือ ชุดที่ 1 สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ชุดที่ 2 ชีวิตของพืช และชุดที่ 3 ดินในท้องถิ่น ซึ่งชุดกิจกรรมได้ปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิก ทั้ง 3 ชุดกิจกรรม มีทักษะการคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### อภิปรายผล

การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่ค้นพบมาอภิปราย โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3 ชุด คือ ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช และชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น มีการออกแบบและพัฒนาตามวิธีการและขั้นตอน

ที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการศึกษาหลักสูตร และวิเคราะห์เนื้อหาให้เหมาะสมและลักษณะของผู้เรียน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วางแผน การสอน อีกทั้งผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ 1) ภาษาที่ใช้ 2) ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น 3) เนื้อหาสาระเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะการคำนวณ 4) แบบวัดทักษะการคำนวณจากอดีตเป็นปรนัย และ 5) รูปแบบของอินโฟกราฟิกโดยให้จัดข้อมูล ให้อยู่ในกรอบ และผ่านการทดลอง (Try-Out) เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดกิจกรรม และนำ ข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง ดังนี้ 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับ ระยะเวลา 2) ปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ให้เหมาะสมกับ นักเรียน 3) แก้ไขขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 15 แผน โดยแก้ไขให้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือที่ได้ สืบค้นเพิ่มเติมที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่น ๆ และสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง จึงทำให้มีคุณภาพ เหมาะสมและเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ยังมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ที่ละน้อย ๆ ตามลำดับชั้น ความสามารถและความสนใจของแต่ละคนเป็นไปตามแนวคิดงานวิจัยของวีริดาภรณ์ ลาบรรเทา (2557, น. 54) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการสอน หรือชุดการเรียน ซึ่งเป็น นวัตกรรมทางการศึกษาที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งประกอบเข้าเป็นชุดที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ ในตัวเองเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ตามขั้นตอนตาม ความสนใจและความสามารถ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือให้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน จนประสบผลสำเร็จ

ทักษะการคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีการสอดแทรกเนื้อหาในรายวิชา วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ส่งเสริมทักษะการคำนวณด้าน การบวก โดยทักษะการบวกมีคะแนนหลังเรียนสูงสุด แสดงว่า ชุดกิจกรรมสามารถยกระดับ การเรียนรู้และพัฒนาทักษะการบวกได้ดีที่สุด ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช ส่งเสริมทักษะการคำนวณ ด้านการลบ และชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น ส่งเสริมทักษะการคำนวณด้านการบวกและการหาร

โดยสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบของอินโฟกราฟิก ทั้งนี้การใช้ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนแบบ 5Es เป็นกลยุทธ์การสอนที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ ในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างทั้งความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และปูทางให้กับ การพัฒนาทักษะโดยใช้การตั้งคำถาม เป็นพื้นฐานในการให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ที่เรียนรู้หรือ ฝึกฝน มาทดลองปฏิบัติหรือแสวงหาคำตอบ เกิดเป็นการเรียนรู้จากความเข้าใจที่ผู้เรียนค่อย ๆ สร้างสมขึ้นมาโดยผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยแนะนำแก้ไขและเสริมต่อในส่วนที่จำเป็น แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมทักษะ การคำนวณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคำนวณและผู้เรียนแสวงหา ความรู้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น ทั้งนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษา หาความรู้ตาม ความต้องการและความสนใจของตนเอง เนื้อหาสาระชัดเจน เรียงจากง่ายไปหายาก สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย มีภาพประกอบเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน เป็นไปตามแนวคิดงานวิจัยของศิวพร พวงสมบัติ (2549) ได้ทำการศึกษา ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐานของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลวัดพรหมจริยวาส จังหวัดนครสวรรค์ สอนโดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานกับนักเรียน จำนวน 31 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าก่อนเรียน ทำนองเดียวกับนฤมล วัฒนวิกิจ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทำนองเดียวกับ วรณ ลือชา (2558) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### ข้อจำกัด

การวิจัย เรื่อง การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีข้อจำกัดดังนี้

1. ข้อจำกัดเรื่องเครื่องมือ เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่สร้างใหม่ อาจมีข้อคำถามจำนวนน้อยเกินไป
2. จำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อย อาจไม่สามารถเป็นตัวแทนในการอ้างอิงถึงประชากรกลุ่มใหญ่ได้

### ข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ครูผู้สอนควรมีการจัดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นเพราะบางคาบเรียนต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่าแผนที่กำหนดไว้
2. แบบวัดทักษะการคำนวณด้านการหามีน้อยกว่าด้านอื่น ๆ ควรเพิ่มแบบวัดทักษะการคำนวณด้านการหาร เพื่อใช้เปรียบเทียบได้ชัดเจนว่าด้านใดควรพัฒนาต่อไป

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบอื่นเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
2. ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (5Es) ในเรื่องอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์  
สูตรไพศาล
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์  
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
(ฉบับปรับปรุง 2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม.
- กฤษมันต์ วัฒนารงค์. (2554). นวัตกรรมและเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2549). สถิติสำหรับงานวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักงานพิมพ์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2525). ชุดการเรียนการสอน  
สำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย
- จรงค์ เทศนา. (2562). อินโฟกราฟิกส์ (Infographics). สืบค้นจาก [https://chachoengsao.cdd.go.th/  
wpcontent/uploads/sites/9/2019/01/infographics\\_information.pdf](https://chachoengsao.cdd.go.th/wpcontent/uploads/sites/9/2019/01/infographics_information.pdf)
- จรรยา โทษะนาบุตร. (2560). รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ใน  
ศตวรรษที่ 21. สืบค้นจาก [https://www.kroobannok.com/news\\_ file/p20114860835.pdf](https://www.kroobannok.com/news_file/p20114860835.pdf)
- ชญัญญา นุช พรหมดวง และเชาวนาถ สร้อยสิงห์. (2564). การศึกษาทักษะการคำนวณทาง  
วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง งานและ  
พลังงานของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดมกุฎกษัตริย์.  
วารสารวิชาการครุศาสตร์ สอนสุนันทา, 5(2), 1-11.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2556). ระบบสื่อการสอน. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 135-143.
- ชาติรี ไชยรักษ์. (2563). ทักษะการคำนวณ. สืบค้นจาก [https://num037.blogspot.com/p/blog-page  
\\_63.html](https://num037.blogspot.com/p/blog-page_63.html)

- ฐาปนี ฤทธิเกิด (2564). ทักษะทางวิทยาศาสตร์ 14 ทักษะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์. สืบค้นจาก <https://blog.stardec.com/ทักษะทางวิทยาศาสตร์-14-ทักษะ-วิทยาศาสตร์-ม1>
- แดนชัย วงศ์เวียน. (2565). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์และสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชาภังราวิทยา (อินทร์-ชุ่มดีสารอุปถัมภ์). *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 5(9), 1-18.
- ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์ และธงชัย ชิวปรีชา. (2550). ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดที่ 5. สืบค้นจาก <https://www.stou.ac.th/Schools/Sed/projects/index.asp>
- ชนชุตตา อัจวงสา. (2560). การพัฒนาทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ โดยการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดผสมผสานกับเทคนิคการเล่นเกมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- นาถอนงค์ กางถัน. (2555). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยครูมือใหม่ได้จริงหรือ. สืบค้นจาก <http://www.gotoknow.org/blogs/posts/492234>
- นฤมล วัฒนวิกกิจ. (2559). ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจอมสุรางค์อุปถัมภ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *Veridian E-Journal, มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 9(1), 1595-1605.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เบญจวรรณ ใจหาญ. (2554). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะการจัดการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการนำเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ปิ่นนรา บัวอ่อน. (2556). ความสามารถด้านการคำนวณ. ในเอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการยกระดับคุณภาพผู้เรียนด้านภาษาและด้านคำนวณสู่ความทัดเทียมนานาชาติ. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- ปวันรัตน์ ศรีพรหม และอังคณา อ่อนธานี. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับอินโฟกราฟิกเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารการศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร*, 23(3), 159-174.

- ผ่องศรี วาณิชศุกวงศ์. (2546). ระเบียบวิธีทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- พรนิภา ทองแท้, อัญชติ แสงอาวุธ และกฤษฎิ์ สงสวัสดิ์. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสามแยกจำปา (การค้นคว้าอิสระครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- ภาพิสุทธิ ภูญาณพงศ์ และบุรวัฒน์ คล้ายมงคล. (2558). ผลของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. *วารสารการศึกษาออนไลน์*, 10(2), 172-184.
- ชนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์. (2560). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ภาวิณี รัตนคอน และปัทมาภรณ์ แก้วคงคา. (2564). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์จากการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศิลปการศึกษ*, 13(2), 67-83.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). การสร้างและคุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัย. *อุตรดิตถ์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์*.
- วษุณี วรณลือชา. (2558). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. สืบค้นจาก <http://www.ska2.go.th/reis/data/research/>
- วรวิทย์ จันท์สุวรรณ. (2563). อินโฟกราฟิก (แนวคิดเบื้องต้น): Infographic, สืบค้นจาก [https://web.rmutp.ac.th/woravith/?page\\_id=1991](https://web.rmutp.ac.th/woravith/?page_id=1991)
- วิริยะ สุขช่วยและปรานอม ขาวเมฆ. (2557). การสร้างชุดการทดลอง เรื่อง ปริมาณสัมพันธเพื่อส่งเสริมทักษะการวัดและการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมวิไล. (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต).
- วิรัตภรณ์ ลาบรรเทา. (2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบจำนวนเต็มสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. *อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์*.
- ศศิธร พงษ์โกคา และ อุบลวรรณ ส่งเสริม. (2558). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 8(2), 1232-1236.

- ศิริพร พวงสมบัติ. (2549). ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองหอย จังหวัดชัยภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. แขนงวิชาหลักสูตรและการสอนสาขาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2547). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ฉบับอนาคตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2566). หนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.2 เล่ม 1 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สสวท.
- สุทธิศา จำรัส. (2555). การสอนวิทยาศาสตร์ 1. ในประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิถีชีวิตและธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์. หน่วยที่ 8 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). 19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สมจิต สวชนไพมูลย์. (2554). ประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชา หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุษา คำประกอบ. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้าน ความมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการ เรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาศิรา พนาราม. (2555). Infographic เทรนด์มาแรงในสังคมเครือข่ายนิยม. สืบค้น 12 มีนาคม 2566, จาก <http://tcdconnect.com/content/Know-What/1110>
- Bakar, K. A. et al (2010). Teachers and Learners Perspectives on Learning Mathematics for At-Risks Students. *Procedia Social and Behavioral Science*, 8(C), 393–402.
- Bicen, H., & Beheshti, M. (2017). The psychological impact of infographics in education. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 8(4), 99-108.

- Callahan, F., & Clark, W.M. (2003). Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial. *Prolysein Acute Cerebral Thromboembolism*. Department of Neurology, Cleveland Clinic Foundation, Ohio.
- Duane, J. (2003). *Individualized Instruction Programmel and Meterial*. New Jersey: Education Technology.
- Houston, W. Robert. et al. (1972). *Developing Instruction Modules : A Modular System for Witting Modules*. Texas: University of Houston.
- Institute for the Promotion of Teaching Science. (2014). *STEM Education*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Karnsornjai, P. (2016). *The development of motion infographic media for enhancing the creative thinking of higher secondary school students (Master thesis)*. Bangkok: Ramkhamhaeng University.
- Kaya-Hamza. A. T. O. S.. & Beheshti-Fezile. F. S. M. (2017). An investigation toward advantages, design principles and steps of infographics in education. *II Ponte*, 73(7), 157-166.
- Marksab, V. (2012). *Development of Science Learning Packages for Secondary Students by Utilizing the Ekkamai Science Center for Education*. Master thesis. Bangkok: Srinakharinwirot University.
- National Geographic. (2565). กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ. สืบค้นจาก <https://ngthai.com/science/21673/scientificprocessing/>
- Ozdamli, F., & Ozdal, H. (2018). Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographic usage in teaching based on teacher and student opinions. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1197-1219.
- Poonyamanoch, P. (2015). *Effects of an inductive method on web using infographic on conceptual thinking ability of lower secondary school students with different cognitive styles (Master's thesis)*. Chulalongkorn University, Bangkok.
- Rowntree, D. (2007). *A Dictionary of Education*. London: Harper & Row.
- Sakurada, Jun. (2015). *Basic Infographic*. Translated by Nichamon Hiranphrug. Nonthaburi: IDC Prim ire. (In Thai)

- Smiciklas, M. (2012). *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences*. Indianapolis, IN: Que Publishing.
- Sukerti, G. N. A., & Sitawati, A. A. R. (2019). *Mastering Speaking Skill Through Project-Based Learning with Infographics: Perceptions and Challenges*. September 14 – 15, 2019 Organized by Faculty of Letters, Universitas Negeri Malang (UM).
- Toth, C. (2013). Revisiting a genre: Teaching infographics in business and professional communication courses. *Business Communication Quarterly*, 76(4), 446-457.
- Wittich, W. A. & Schuller, C. F. (1962). *Audio-Visual Materials: Their Nature and Use*. (4<sup>th</sup> ed.). New York: Harper & Brothers.





**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอิน โฟกราฟิก

ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต



ชุดกิจกรรมบ่มพื้นฐาน  
การสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอิท โฟกราฟิก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



เรื่อง  
สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
พะเยาเขต 2

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต เป็นส่วนหนึ่งของชุดกิจกรรมทั้งหมด 3 ชุด จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการจัดการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีเนื้อหาที่น่าสนใจ สอดแทรกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสร้างความรู้และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์โดยมุ่งหวังให้นักเรียนเข้าใจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตตลอดจนทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

สุธิตา ทนทาน

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	1
สาระสำคัญ	1
จุดประสงค์การเรียนรู้	2
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน	3
แบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	4
ใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต	6
ใบความรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต	7
ทักษะการคำนวณน่ารู้ การบวก	8
แบบฝึกทักษะการคำนวณ เรื่อง การบวก	9
ใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต	10
ใบความรู้ เรื่อง สิ่งไม่มีชีวิต	11
ใบงาน เรื่อง สิ่งไม่มีชีวิต	12
ใบความรู้ เรื่อง ลักษณะของสิ่งมีชีวิต	13
ใบความรู้ เรื่อง ลักษณะของสิ่งไม่มีชีวิต	14
ใบงาน เรื่อง ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	15
ใบความรู้ เรื่อง เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิต	16
ใบงาน เรื่อง เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิต	17
แบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	18
บรรณานุกรม	

## มาตรฐานและตัวชี้วัด

### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 1.3 ป.2/1 เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ตัวชี้วัด ว 1.2 ป.2/1 ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโตโดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิง ประจักษ์

### สาระสำคัญ

รอบตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งมี ลักษณะแตกต่างกัน พืชดอกเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่ง ที่ต้องการแสง น้ำ อากาศ และธาตุอาหารในการ เจริญเติบโต ขณะที่พืชดอกเจริญเติบโตจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะที่เป็นแบบรูปหมุนเวียนต่อเนื่องกันเป็นวัฏจักร



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

## จุดประสงค์การเรียนรู้

### ด้านความรู้ (K)

1. บอกชื่อและบอกลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
2. ระบุว่าสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมีลักษณะต่างกันอย่างไร



### ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สามารถจำแนกและเขียนลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตได้
2. สามารถคำนวณจำนวนของสิ่งมีชีวิตได้

### ด้านลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติงานตรงเวลา
2. มีความกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต



## คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม

### สำหรับนักเรียน

1. นักเรียนทำแบบวัดความรู้ทักษะการคำนวณก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ
2. นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน
3. แต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้าและรองหัวหน้า
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้
  - 4.1 ศึกษามาตรฐานและจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ
  - 4.2 ศึกษาใบความรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิต
  - 4.3 ศึกษาใบความรู้ เรื่อง สิ่งไม่มีชีวิต
  - 4.4 ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ลักษณะของสิ่งไม่มีชีวิต
  - 4.5 ศึกษาใบความรู้ ทักษะการคำนวณนำรู้ เรื่อง การบวก
  - 4.6 ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ลักษณะของสิ่งมีชีวิต
  - 4.7 ศึกษาใบความรู้ เรื่อง ลักษณะของสิ่งไม่มีชีวิต
  - 4.8 ศึกษาใบความรู้ เรื่อง เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
5. นำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน
6. นักเรียนทำแบบวัดความรู้ทักษะการคำนวณหลังเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต



## แบบทดสอบก่อนเรียน

### เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. นินาเลี้ยงแมว จำนวน 2 ตัว เป็นตัวผู้ จำนวน 1 ตัวและตัวเมีย จำนวน 1 ตัว ต่อมา แมวตัวเมียได้สืบพันธุ์และได้คลอดลูกแมว จำนวน 12 ตัว นินามีแมวทั้งหมดกี่ตัว

ก. 12 ตัว      ข. 13 ตัว      ค. 14 ตัว

2. แพรวรา ซื้อดินสอ จำนวน 5 แท่ง น้ำปั่นซื้อดินสอมากกว่าแพรวรา จำนวน 5 แท่ง อยากทราบว่าน้ำปั่นซื้อดินสอกี่แท่ง

ก. 5 แท่ง      ข. 10 แท่ง      ค. 15 แท่ง

3. ปลา กัด 5 ตัว โทรศัพท 2 เครื่อง สุนัข 4 ตัว ไก่ 4 ตัว ปากกา 3 แท่ง จากโจทย์สิ่งมีชีวิตรวมทั้งหมดกี่ตัว

ก. 11 ตัว      ข. 12 ตัว      ค. 13 ตัว

ให้นักเรียนดูแผนภูมิภาพแล้วตอบคำถามข้อที่ 4 - 7

จำนวนต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ในสวนแห่งหนึ่ง

ต้นมะนาว	
ต้นมะขาม	
ต้นลำไย	

กำหนดให้ แทนจำนวนต้นไม้ 5 ต้น

4. ในสวนแห่งนี้ มีต้นมะขามและต้นลำไยรวมกันทั้งหมดกี่ต้น

ก. 40 ต้น      ข. 45 ต้น      ค. 50 ต้น

5. ในสวนแห่งนี้ มีต้นมะขามและต้นมะนาวรวมกันทั้งหมดกี่ต้น

ก. 30 ต้น      ข. 35 ต้น      ค. 40 ต้น

6. ในสวนแห่งนี้ มีต้นลำไยและต้นมะนาวรวมกันทั้งหมดกี่ต้น

ก. 30 ต้น      ข. 35 ต้น      ค. 45 ต้น

7. ในสวนแห่งนี้ มีต้นไม้รวมทั้งหมดกี่ต้น

ก. 50 ต้น      ข. 60 ต้น      ค. 70 ต้น

8. นักเรียนชั้นป.1/1 จำนวน 42 คน และนักเรียนชั้นป.1/2 จำนวน 32 คน รวมมีนักเรียนชั้นป.1 ทั้งหมดกี่คน

ก. 54 คน      ข. 64 คน      ค. 74 คน

9. โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนจำนวน 999 คน มีนักเรียนเพิ่มขึ้น 145 คน โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน

ก. 1,114 คน

ข. 1,144 คน

ค. 1,444 คน

10. บริษัทแห่งหนึ่ง ปีแรกผลิตรถยนต์ 75 คัน ปีต่อมาผลิตเพิ่มอีก 45 คัน บริษัทแห่งนี้มีรถยนต์ทั้งหมดกี่คัน

ก. 120 คัน      ข. 110 คัน      ค. 100 คัน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	คำตอบ			
	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

# ใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

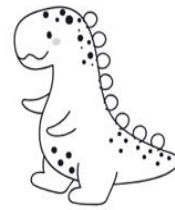
คำชี้แจง: ให้นักเรียนระบายสีลงใน  ให้ถูกต้อง



เป็ด  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



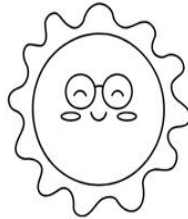
กระเป๋า  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



ตุ๊กตา  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



สมุด  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



พระอาทิตย์  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



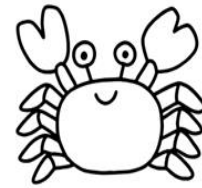
ต้นไม้  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



นกฮูก  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



ลูกบอล  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



ปู  สิ่งมีชีวิต  
 สิ่งไม่มีชีวิต



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

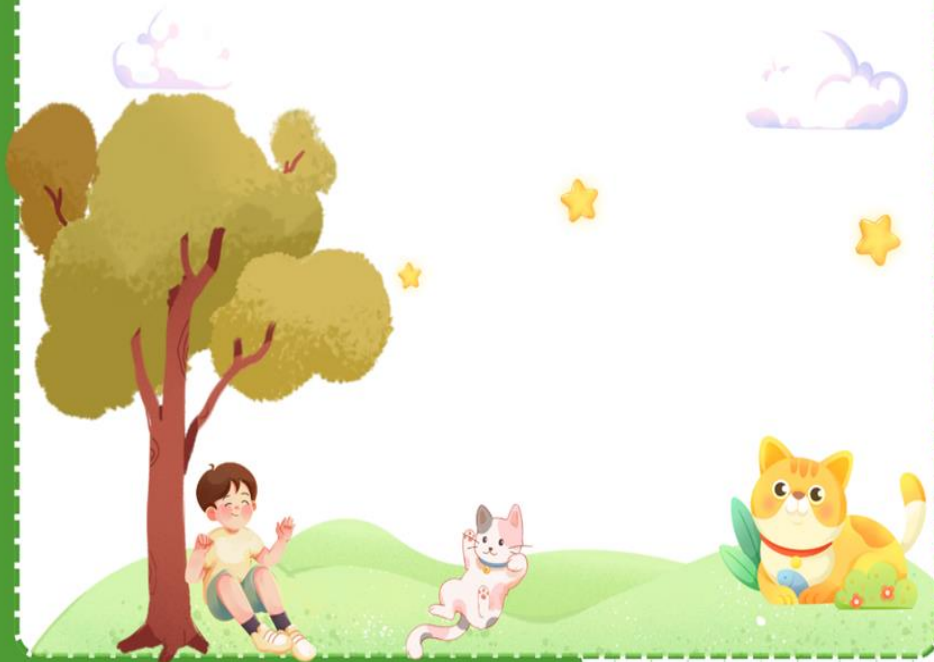


## สิ่งมีชีวิต

สิ่งมีชีวิตได้แก่ มนุษย์ สัตว์ และพืช ซึ่งสามารถหายใจ เคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง กินอาหาร เจริญเติบโต สืบพันธุ์ ขับถ่าย และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้

มนุษย์และสัตว์ต้องกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร หายใจ ขับถ่าย ใช้ส่วนของร่างกาย เคลื่อนไหวได้เองเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ถ้ามีสิ่งเร้ามากกระตุ้นจะมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น การดึงมือกลับเมื่อสัมผัสของร้อน และเมื่อร่างกายเจริญเติบโตขึ้นจนสามารถสืบพันธุ์ได้ จะมีการสืบพันธุ์เพื่อมีลูกหลานไว้ดำรงเผ่าพันธุ์ต่อไป

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่ได้กินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร แต่สร้างอาหารได้ภายในต้นพืชเอง มีการหายใจ ขับถ่าย พืชบางชนิดมีส่วนที่เคลื่อนไหวได้เองแต่ต้นพืชต้องอยู่กับที่ ถ้ามีสิ่งเร้ามากกระตุ้นพืชจะมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้น เช่น การหุบของใบไมยราบเมื่อถูกสัมผัส และเมื่อพืชเจริญเติบโตขึ้นจนสามารถสืบพันธุ์ได้ จะมีการสืบพันธุ์ทำให้ได้พืชต้นใหม่



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทพื้นฐานการสืบเผ่าหาความรู  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## ทักษะการคำนวณหา การบวก

★ การบวก คือ การนำจำนวนตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไปมารวมกันเพื่อหาจำนวนทั้งหมด

★ วิธีการหาผลบวกมีหลายวิธี เช่น การเขียนกลุ่มรูปภาพแสดงการบวก การเขียนเส้นจำนวนแสดง การบวก การบวกแสดงในรูปการกระจาย การบวกแสดงในรูปตาราง การหาผลบวกตามแนวนอน และการหาผลบวกโดยวิธีลัด



## การบวกแบบ ไม่มีการทด

คือ การหาผลบวกโดยการตั้งบวกไม่มีการทดต้องเขียนเลขโดดในหลักเดียวกันให้ตรงกันแล้วจึงนำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน

★ หน่วย	★ สิบ หน่วย	★ สิบ หน่วย
5 +	2 0 +	1 5 +
4	7	1 1
9	2 7	2 6

## การบวกแบบ มีการทด

คือการนำจำนวนสองจำนวนหรือมากกว่ามารวมกันจำนวนแต่ละหลักรวมกันแล้วได้ผลลัพธ์เกิน 9 จะทดไปยังหลักถัดไป

สิบ หน่วย	★ สิบ หน่วย
9 +	① 6 9 +
8	1 1
1 7	8 0

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระดับพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

## แบบฝึกทักษะการคำนวณ การบวก

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามให้ถูกต้อง

มีนาเลี้ยงวัว 10 ตัว วัวคลอดลูก 5 ตัว  
มีนาเลี้ยงวัวทั้งหมดตัว

---



---



---



---



---



---

ปีติมีถังใส่นมวัวทั้งหมด 20 ถัง พี่ของ  
ปีตินำมาให้อีก 25 ถังปีติมีถังใส่นมวัว  
ทั้งหมดกี่ถัง

---



---



---



---



---



---



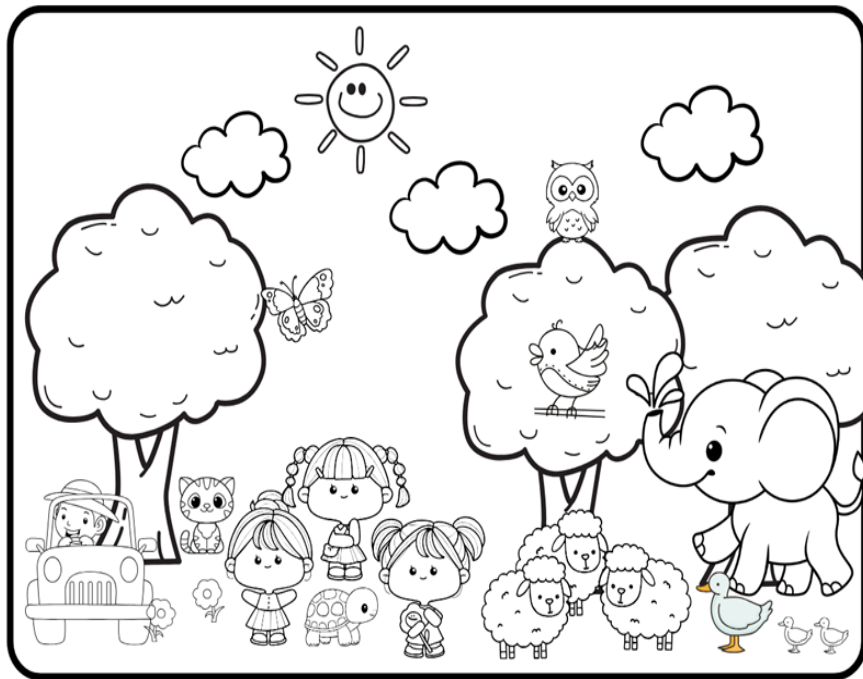
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บทพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก



สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## ใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนนับจำนวนสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดโดยจำแนก ดังนี้ มนุษย์ สัตว์ และพืช แล้วเติมคำในช่องว่าง  
ให้ถูกต้องแล้วตกแต่งให้สวยงาม



มนุษย์

คน

สัตว์

ตัว

พืช

ต้น

รวมสิ่งมีชีวิตทั้งหมด =

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## สิ่งไม่มีชีวิต

สิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ สิ่งของ เครื่องใช้ หิน ดิน น้ำ อากาศ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถหายใจ ไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตนเอง ไม่กินอาหาร ไม่เจริญเติบโต ไม่สืบพันธุ์ ไม่ขับถ่าย และไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

## สิ่งไม่มีชีวิต แบ่งได้ 2 ประเภท

### ประเภทที่ 1

สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ  
เช่น ดิน ก้อนเมฆ ดวงอาทิตย์

### ประเภทที่ 2

สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น โทรศัพท์  
แว่นตา นาฬิกา ภาชนะต่าง ๆ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ห้พื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## ใบงาน เรื่อง สิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนนับจำนวนสิ่งไม่มีชีวิตทั้งหมด แล้วเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง และตกแต่งให้สวยงาม



ของเล่น

ชิ้น

ของใช้

ชิ้น

สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

ดวง

รวมสิ่งไม่มีชีวิตทั้งหมด =

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

### ลักษณะของสิ่งมีชีวิต

ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ได้แก่

- 1. หายใจได้
- 2. เคลื่อนไหว
- 3. ต้องการอาหาร
- 4. เจริญเติบโตได้
- 5. สืบพันธุ์ได้
- 6. ขับถ่ายได้
- 7. ตอบสนองต่อสิ่งเร้า



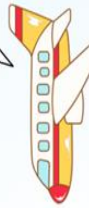
# ลักษณะของสิ่งไม่มีชีวิต

ลักษณะสำคัญของสิ่งมีชีวิต ได้แก่

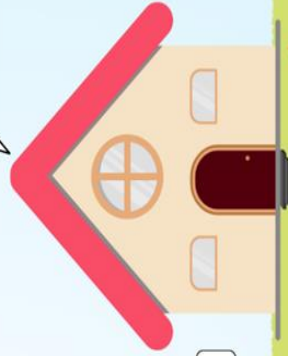
- 1. ไม่หายใจ
- 2. ไม่สามารถเคลื่อนไหวเองได้
- 3. ไม่ต้องการอาหาร
- 4. ไม่มีการเจริญเติบโต
- 5. ไม่สืบพันธุ์
- 6. ไม่จับถ่าย
- 7. ไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า



ไม่หายใจ



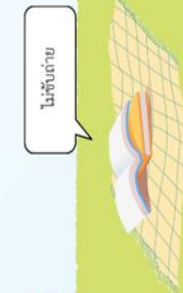
ไม่สามารถเคลื่อนไหวเองได้



ไม่มี  
การเจริญเติบโต



ไม่ต้องการอาหาร



ไม่จับถ่าย



ไม่ตอบสนอง  
ต่อสิ่งเร้า



ไม่สืบพันธุ์

## ใบงาน เรื่อง

# ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนดูภาพแล้วจำแนกสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตโดยใช้ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเป็นเกณฑ์



สิ่งมีชีวิต	สิ่งไม่มีชีวิต

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพหุฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## เปรียบเทียบลักษณะของ

### สิ่งมีชีวิต



### สิ่งไม่มีชีวิต



และ



หายใจได้

VS

ไม่หายใจ



เคลื่อนไหวเองได้

VS

ไม่สามารถเคลื่อนไหวเองได้



กินอาหารได้

VS

ไม่กินอาหาร



ขยับถ่ายได้

VS

ไม่ขยับถ่าย



เจริญเติบโตได้

VS

ไม่เจริญเติบโต



สืบพันธุ์ได้

VS

ไม่สืบพันธุ์

ตอบสนองต่อสิ่งเร้า

VS

ไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## ใบงาน เรื่อง

# เปรียบเทียบสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตจากการสำรวจมาอย่างละ 1 ชนิดและนำลักษณะที่กำหนดให้เติมลงในช่องว่างเพื่อเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

ไม่หายใจ	ไม่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า	หายใจได้	ไม่ซับซ้อน
เคลื่อนไหวได้	ไม่เจริญเติบโต	ตอบสนองต่อสิ่งเร้า	ไม่กินอาหารและไม่สืบพันธุ์
กินอาหารได้	ซับซ้อนและสืบพันธุ์ได้	เจริญเติบโตได้	ไม่สามารถเคลื่อนไหวเองได้

สิ่งมีชีวิต คือ.....	สิ่งไม่มีชีวิต คือ.....

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต



## แบบทดสอบภาษาอังกฤษ

### เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- นิตาเลี้ยงแมว จำนวน 2 ตัว เป็นตัวผู้ จำนวน 1 ตัวและตัวเมีย จำนวน 1 ตัว ต่อมา แมวตัวเมียได้สืบพันธุ์และได้คลอดลูกแมว จำนวน 12 ตัว นิตามีแมวทั้งหมดกี่ตัว  
ก. 12 ตัว      ข. 13 ตัว      ค. 14 ตัว
  - แพรวา ซื้อดินสอ จำนวน 5 แท่ง น้ำปั่นซื้อดินสอมากกว่าแพรวา จำนวน 5 แท่ง อยากทราบว่าน้ำปั่นซื้อดินสอกี่แท่ง  
ก. 5 แท่ง      ข. 10 แท่ง      ค. 15 แท่ง
  - ปลา กัด 5 ตัว โทรศัพท์ 2 เครื่อง สุนัข 4 ตัว ไก่ 4 ตัว ปากก้า 3 แท่ง จากโจทย์สิ่งมีชีวิตรวมทั้งหมดกี่ตัว  
ก. 11 ตัว      ข. 12 ตัว      ค. 13 ตัว
  - ให้นักเรียนดูแผนภูมิภาพแล้วตอบคำถามข้อที่ 4 - 7  
จำนวนต้นไม้ชนิดต่าง ๆ ในสวนแห่งหนึ่ง
- |          |  |
|----------|--|
| ต้นมะนาว |  |
| ต้นมะขาม |  |
| ต้นลำไย  |  |
- กำหนดให้ แทนจำนวนต้นไม้ 5 ต้น
- ในสวนแห่งนี้ มีต้นมะขามและต้นลำไยรวมกันทั้งหมดกี่ต้น  
ก. 40 ต้น      ข. 45 ต้น      ค. 50 ต้น
  - ในสวนแห่งนี้ มีต้นมะขามและต้นมะนาวรวมกันทั้งหมดกี่ต้น  
ก. 30 ต้น      ข. 35 ต้น      ค. 40 ต้น
  - ในสวนแห่งนี้ มีต้นลำไยและต้นมะนาวรวมกันทั้งหมดกี่ต้น  
ก. 30 ต้น      ข. 35 ต้น      ค. 40 ต้น
  - ในสวนแห่งนี้ มีต้นไม้รวมทั้งหมดกี่ต้น  
ก. 50 ต้น      ข. 60 ต้น      ค. 70 ต้น
  - นักเรียนชั้นป.1/1 จำนวน 42 คน และนักเรียนชั้นป.1/2 จำนวน 32 คน รวมมีนักเรียนชั้นป.1 ทั้งหมดกี่คน  
ก. 54 คน      ข. 64 คน      ค. 74 คน
  - โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนจำนวน 999 คน มีนักเรียนเพิ่มขึ้น 145 คน โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนทั้งหมดกี่คน  
ก. 1,114 คน  
ข. 1,144 คน  
ค. 1,444 คน
  - บริษัทแห่งหนึ่ง ปีแรกผลิตรถยนต์ 75 คัน ปีต่อมาผลิตเพิ่มอีก 45 คัน บริษัทแห่งมีรถยนต์ทั้งหมดกี่คัน  
ก. 120 คัน      ข. 110 คัน      ค. 100 คัน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## แบบทดสอบปลายเรีข เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	คำตอบ			
	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต



## บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). คู่มือครู  
รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ป.2 เล่ม 2. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์  
สกสค.ลาดพร้าว. สืบค้นจาก <https://www.scimath.org>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). คู่มือครู  
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ป.2 เล่ม 2. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์  
สกสค.ลาดพร้าว. สืบค้นจาก <https://www.scimath.org>

อารีรัตน์ ไวสุภี. (2565). สื่อนำเสนอเรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต. สืบค้นวันที่ 14 ธันวาคม 2566,  
จาก <https://anyflip.com/hceio/qqao/basic>

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1

สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช



ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น



แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน

การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

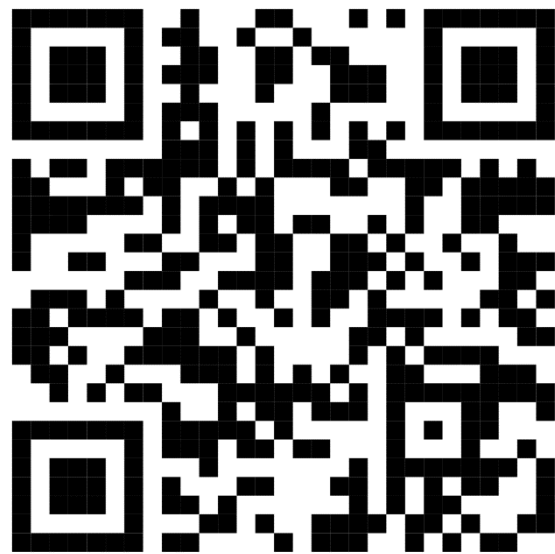
ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จำนวน 5 แผน



แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน

การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช จำนวน 5 แผน



แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน

การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น จำนวน 5 แผน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชา วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว12101
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	ภาคเรียนที่ 2	ปีการศึกษา 2566
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แสงและสิ่งมีชีวิต		เวลา 1 ชั่วโมง
เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต		ครูผู้สอน สุธิตา ทนทาน

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 1.3** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.2/1 เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 1.2 ป.2/1 ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำเพื่อการเจริญเติบโตโดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (ความรู้, ทักษะ, เจตคติ)

1. ระบุสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต (K)
2. สามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต และปฏิบัติตามข้อตกลงของกิจกรรม (P)
3. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติงานตรงเวลา (A)

### 3. สาระสำคัญ

รอบตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งมี ลักษณะแตกต่างกัน พืชดอกเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทหนึ่ง ที่ต้องการแสง น้ำ อากาศ และธาตุอาหารในการ เจริญเติบโต ขณะที่พืชดอกเจริญเติบโตจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะที่เป็นแบบรูปหมุนเวียน ต่อเนื่องกันเป็นวัฏจักร

### 4. สาระการเรียนรู้

#### ความรู้

1. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีวินัย

### 5. ชิ้นงานหรือภาระงาน

บัตรภาพสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

แบบวัดทักษะการคำนวณ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : สืบเสาะหาความรู้ (5Es Instructional Model)  
โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดำเนินการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

- แฉ่งจุดประสงค์การเรียนรู้
- สสำรวจความรู้โดยนักเรียนทำแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

แบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ

### 1. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)

1. ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของพืช มนุษย์ และสัตว์ โดยนำภาพสัตว์และพืชที่นักเรียนคุ้นเคยในแหล่งที่อยู่หนึ่ง ๆ มาให้นักเรียนสังเกต เช่น ภาพแมวกำลังกินน้ำในอ่างหรือสระน้ำที่มีต้นไม้เจริญเติบโตอยู่ โดยใช้คำถามดังนี้



ภาพ แมวกำลังกินน้ำในอ่าง



ภาพ สระน้ำที่มีต้นไม้เจริญเติบโต

- 2.1 ในภาพมีสิ่งใดบ้าง (นักเรียนตอบตามสิ่งที่ปรากฏในภาพ เช่น แมว ต้นมะพร้าว อ่างน้ำ สระน้ำ)
- 2.2 ในภาพมีสัตว์ชนิดใด (นักเรียนตอบตามสิ่งที่ปรากฏในภาพ เช่น แมว)
- 2.3 ร่างกายของสัตว์ในภาพประกอบด้วยส่วนใดบ้าง (นักเรียนตอบ ตามความเป็นจริง เช่น มีศีรษะ ตา จมูก ปาก ขา หาง)
- 2.4 ในภาพมีพืชชนิดใดบ้าง (นักเรียนตอบตามสิ่งที่ปรากฏในภาพ ครูอาจช่วยบอกชื่อพืชในกรณีที่นักเรียนไม่รู้จักชื่อพืชชนิดนั้น ๆ)
- 2.5 พืชในภาพมีส่วนประกอบอะไรบ้าง (นักเรียนตอบตามความเป็นจริง เช่น มีใบ ลำต้น ออวมืดอก หรือผล)
- 2.6 จากภาพแหล่งที่อยู่นี้เหมาะสมกับแมวหรือไม่ เพราะเหตุใด (เหมาะสมเป็นที่ยู้อาศัยของแมวเพราะมีแหล่งน้ำให้แมวดื่ม)

### 2. ขั้นสำรวจและค้นหา(exploration)

1. ครูนำภาพสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตมาให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับภาพว่าภาพใดเป็นภาพสิ่งมีชีวิตและภาพใดเป็นภาพสิ่งไม่มีชีวิตภาพ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตต่าง ๆ ที่นักเรียนรู้จักรอบตัว ดังตัวอย่าง สัตว์ แม่น้ำ ต้นไม้ บ้าน รถ เป็นต้น จากนั้นครูตั้งคำถามโดยมีแนวคำถาม ดังนี้



ภาพ รถยนต์



ภาพ เสือดาว



ภาพ แม่น้ำ



ภาพ บ้าน



ภาพ ต้นทุกระจง

- ภาพที่ครูนำมาให้ดูมีอะไรบ้าง แล้วจัดเป็นสิ่งมีชีวิต เพราะอะไร (แนวตอบ: สัตว์ ต้นไม้เพราะมีการเจริญเติบโต กินอาหาร เคลื่อนที่ได้ เป็นต้น)

- ภาพที่ครูนำมาให้ดูมีอะไรบ้าง แล้วจัดเป็นสิ่งไม่มีชีวิต เพราะอะไร (แนวตอบ: บ้าน รถยนต์ แม่น้ำเพราะไม่มีการเจริญเติบโต ไม่กินอาหาร เคลื่อนที่ไม่ได้ เป็นต้น)

2. ครูติดบัตรข้อความสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ไว้บนกระดานคนละฝั่งตั้งนี้จากนั้นครูแบ่งนักเรียนออกเป็นสองฝ่ายตามความเหมาะสมอาจแบ่งเป็นฝ่ายผู้ชายและผู้หญิงเพื่อทำกิจกรรมแยกประเภทของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

3. ครูให้นักเรียนปฏิบัติ "กิจกรรมจำแนกสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต" โดยครูนำบัตรภาพของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ใส่กล่องคละกัน วางไว้บนโต๊ะตรงกลางหน้าชั้นเรียนและอธิบายการทำกิจกรรมการให้นักเรียนฟังแล้วปฏิบัติตาม ดังนี้

- ให้แต่ละฝ่ายส่งตัวแทนฝั่งละ 5 คน  
- ออกมาเป็นตัวแทนในการหยิบบัตรภาพและบัตรคำตามที่ฝ่ายตัวเองเลือกนำมาติดบนกระดานให้ถูกต้อง โดยครูจะเป็นคนให้สัญญาณในการออกมาหยิบฝั่งละคนสลับกันจนครบทั้ง 5 คนกลุ่มไหนติดถูกมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ

4. ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม 2 รอบโดยสลับกันใช้บัตรคำและบัตรภาพ

### 3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมเพื่อให้ได้ประเด็นดังต่อไปนี้ “สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตจะมีลักษณะที่ต่างกันออกไปโดยสามารถสังเกตได้จากลักษณะสำคัญต่าง ๆ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต้องการอากาศ อาหาร และน้ำ เพื่อการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ สิ่งมีชีวิตสามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวได้เอง และสิ่งมีชีวิตมีการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต”

2. ครูอธิบายเรื่องน่ารู้เรื่องการจำศีลของสัตว์ ให้นักเรียนเข้าใจว่า ในฤดูหนาวบางประเทศมีอากาศหนาวจัด ทำให้สัตว์หาอาหารยาก สัตว์บางชนิดจึงกินอาหารน้อยลงและเคลื่อนไหวตัวน้อยลงหรือสัตว์บางชนิดจะหลับเป็นระยะเวลานานเพื่อเก็บรักษาพลังงานของร่างกายไว้ เรียกพฤติกรรมนี้ว่า การจำศีล สัตว์ที่มีการจำศีล เช่น กบ หมี และกระรอก

### 4. ชั้นขยายความรู้ (elaboration)

1. นักเรียนอธิบายลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่รู้อยู่แล้ว พร้อมอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะที่แตกต่างของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่เป็นความรู้ใหม่

2. ครูให้นักเรียนทำใบงาน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

### 5. ชั้นประเมิน(evaluation)

1. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบตัวมา 2 ชนิด (แนวคำตอบ แมว สุนัข)

- ยกตัวอย่างสิ่งไม่มีชีวิตที่อยู่รอบตัวมา 2 ชนิด (แนวคำตอบ โต๊ะ กระเป๋า)

### 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.2 เล่ม 2

### 8. การวัดและประเมินผล

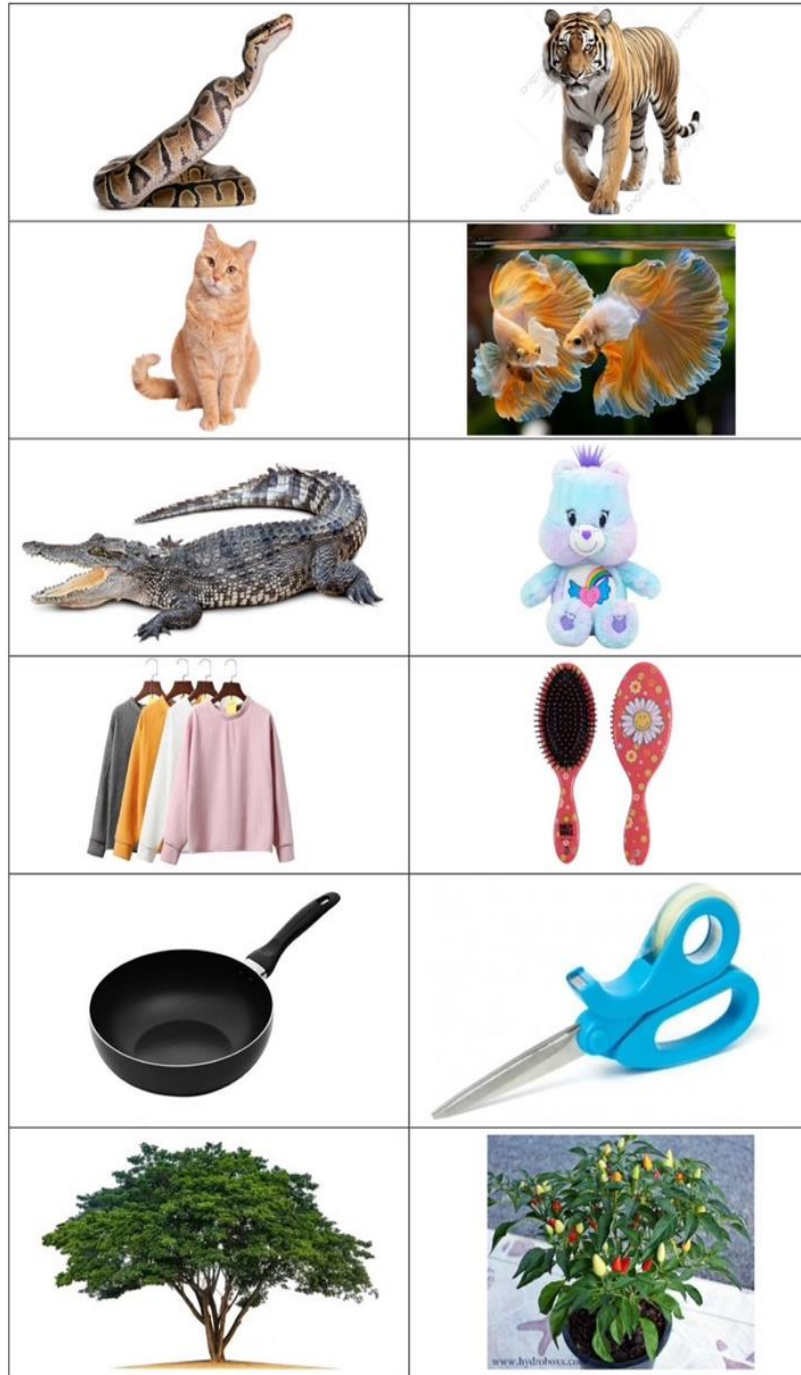
จุดประสงค์การเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
<b>ด้านความรู้ (K)</b>				
1. สามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	แบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์
<b>ด้านกระบวนการ (P)</b>				
2. ปฏิบัติตามข้อตกลงของกิจกรรม	กิจกรรมจำแนกสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	ประเมินการเรียนรู้จากคำตอบของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ภาระงาน/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
<b>ด้านคุณลักษณะ (A)</b>				
3. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และปฏิบัติงานตรงเวลา	-	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพดีขึ้น ไปผ่านเกณฑ์

**เกณฑ์การวัดและประเมินผล**

ประเด็นการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (9-10 คะแนน)	ดี (7-8 คะแนน)	พอใช้ (5-6 คะแนน)	ปรับปรุง (ต่ำกว่า 5 คะแนน)
<b>ด้านความรู้ (K)</b> 1. สามารถจำแนกสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต	จำแนกได้ถูกต้องตรงประเด็นและครบถ้วนด้วยตนเอง	จำแนกได้ถูกต้องตรงประเด็นแต่ไม่ครบถ้วนด้วยตนเอง	จำแนกได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนด้วยตนเองและมีครูคอยแนะนำบางครั้ง	จำแนกได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนด้วยตนเองและมีครูคอยแนะนำทุกครั้ง
<b>ด้านกระบวนการ (P)</b> 2. ปฏิบัติตามข้อตกลงของกิจกรรม	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกิจกรรมได้ครบถ้วนด้วยตนเอง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกิจกรรมด้วยตนเอง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกิจกรรมได้บ้างขอด้วยตนเอง	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกิจกรรมโดยมีครูคอยแนะนำทุกครั้ง
<b>ด้านคุณลักษณะ (A)</b> 3. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติงานตรงเวลา	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติงานตรงเวลา	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติงานตรงเวลาบางครั้ง	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายบางครั้งและปฏิบัติงานตรงเวลาบางครั้ง	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายโดยมีครูคอยให้คำปรึกษา





ภาคผนวก ข

ค่าความเชื่อมั่นค่าสถิติการเปรียบเทียบ t – test ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณ  
ก่อนเรียน และหลังเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน  
และหลังเรียน ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคำนวณ

ค่าความเชื่อมั่น

สูตร 
$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right] \quad (3.4)$$

แทนค่า 
$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left[ 1 - \frac{644}{15.90^2} \right]$$
  
$$r_{tt} = 1.03$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ  
p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น  
q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น (1 - p)

สูตร 
$$S^2 = \frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N}$$

แทนค่า 
$$S^2 = \frac{20(8158) - 396^2}{20}$$
  
$$S^2 = 15.90$$

เมื่อ  $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง  
N แทน จำนวนผู้สอบ

ค่าสถิติการเปรียบเทียบ t – test

สูตร 
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n-1 \quad (3.5)$$

แทนค่า 
$$t = \frac{225}{\sqrt{\frac{20(2699)-(225)^2}{20-1}}}$$
;  $df = 20 - 1$

$$t = 16.93$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับวิกฤต

$D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

$n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จากสูตรที่ 3.6 จะเห็นว่า ค่าสถิติการเปรียบเทียบ  $t$  - test เท่ากับ 16.93 จากการเปิดตาราง โดยใช้  $df$  เท่ากับ 19 ได้ค่า 2.0930 แสดงว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05  
 ค่าสถิติการเปรียบเทียบ  $t$  - test ผลคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

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

แทนค่า 
$$t = \frac{-67}{\sqrt{\frac{20(263)-(67)^2}{20-1}}}$$
;  $df = 20 - 1$

$$t = 10.52$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับวิกฤต

$D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

$n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จากสูตรที่ 3.5 จะเห็นว่า ค่าสถิติการเปรียบเทียบ  $t$  - test เท่ากับ 10.52 จากการเปิดตาราง โดยใช้  $df$  เท่ากับ 19 ได้ค่า 2.0930 แสดงว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05  
 ค่าสถิติการเปรียบเทียบ  $t$  - test ผลคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

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

แทนค่า 
$$t = \frac{73}{\sqrt{\frac{20(313) - (73)^2}{20-1}}}$$
 ;  $df = 20 - 1$

$t = 10.21$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับวิกฤต
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จากสูตรที่ 3.5 จะเห็นว่า ค่าสถิติการเปรียบเทียบ t-test เท่ากับ 10.21 จากการเปิดตาราง โดยใช้ df เท่ากับ 19 ได้ค่า 2.0930 แสดงว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

ค่าสถิติการเปรียบเทียบ t-test ผลคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

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

แทนค่า 
$$t = \frac{85}{\sqrt{\frac{20(409) - (85)^2}{20-1}}}$$
 ;  $df = 20 - 1$

$t = 11.98$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับวิกฤต
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จากสูตรที่ 3.5 จะเห็นว่า ค่าสถิติการเปรียบเทียบ t-test เท่ากับ 11.98 จากการเปิดตาราง โดยใช้ df เท่ากับ 19 ได้ค่า 2.0930 แสดงว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

t-Distribution

หน้าที่ ๑

ตารางการแจกแจง t

df	0.1	0.05	0.025	0.02	0.015	0.01	0.005	0.0025	0.0005	One-tail
	0.2	0.1	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.005	0.001	Two-tail
1	3.0777	6.3137	12.7062	15.8945	21.2051	31.8210	63.6559	127.3211	636.5776	
2	1.8856	2.9200	4.3027	4.8487	5.6428	6.9645	9.9250	14.0892	31.5998	
3	1.6377	2.3534	3.1824	3.4819	3.8961	4.5407	5.8408	7.4532	12.9244	
4	1.5332	2.1318	2.7765	2.9985	3.2976	3.7469	4.6041	5.5975	8.6101	
5	1.4759	2.0150	2.5706	2.7565	3.0029	3.3649	4.0321	4.7733	6.8685	
6	1.4398	1.9432	2.4469	2.6122	2.8289	3.1427	3.7074	4.3168	5.9587	
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.5168	2.7146	2.9979	3.4995	4.0294	5.4081	
8	1.3968	1.8595	2.3060	2.4490	2.6338	2.8965	3.3554	3.8325	5.0414	
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.3984	2.5738	2.8214	3.2498	3.6896	4.7809	
10	1.3722	1.8125	2.2281	2.3593	2.5275	2.7638	3.1693	3.5814	4.5868	
11	1.3634	1.7959	2.2010	2.3281	2.4907	2.7181	3.1058	3.4966	4.4369	
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.3027	2.4607	2.6810	3.0545	3.4284	4.3178	
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.2816	2.4358	2.6503	3.0123	3.3725	4.2209	
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.2638	2.4149	2.6245	2.9768	3.3257	4.1403	
15	1.3406	1.7531	2.1315	2.2485	2.3970	2.6025	2.9467	3.2860	4.0728	
16	1.3368	1.7459	2.1199	2.2354	2.3815	2.5835	2.9208	3.2520	4.0149	
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.2238	2.3681	2.5669	2.8982	3.2224	3.9651	
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.2137	2.3562	2.5524	2.8784	3.1966	3.9217	
19	1.3277	1.7291	2.0930	2.2047	2.3457	2.5395	2.8609	3.1737	3.8833	
20	1.3253	1.7247	2.0860	2.1967	2.3362	2.5280	2.8453	3.1534	3.8496	
21	1.3232	1.7207	2.0796	2.1894	2.3278	2.5176	2.8314	3.1352	3.8193	
22	1.3212	1.7171	2.0739	2.1829	2.3202	2.5083	2.8188	3.1188	3.7922	
23	1.3195	1.7139	2.0687	2.1770	2.3132	2.4999	2.8073	3.1040	3.7676	
24	1.3178	1.7109	2.0639	2.1715	2.3069	2.4922	2.7970	3.0905	3.7454	
25	1.3163	1.7081	2.0595	2.1666	2.3011	2.4851	2.7874	3.0782	3.7251	
26	1.3150	1.7056	2.0555	2.1620	2.2958	2.4786	2.7787	3.0669	3.7067	
27	1.3137	1.7033	2.0518	2.1578	2.2909	2.4727	2.7707	3.0565	3.6895	
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.1539	2.2864	2.4671	2.7633	3.0470	3.6739	
29	1.3114	1.6991	2.0452	2.1503	2.2822	2.4620	2.7564	3.0380	3.6595	
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.1470	2.2783	2.4573	2.7500	3.0298	3.6460	
31	1.3095	1.6955	2.0395	2.1438	2.2746	2.4528	2.7440	3.0221	3.6335	
32	1.3086	1.6939	2.0369	2.1409	2.2712	2.4487	2.7385	3.0149	3.6218	
33	1.3077	1.6924	2.0345	2.1382	2.2680	2.4448	2.7333	3.0082	3.6109	
34	1.3070	1.6909	2.0322	2.1356	2.2650	2.4411	2.7284	3.0020	3.6007	
35	1.3062	1.6896	2.0301	2.1332	2.2622	2.4377	2.7238	2.9961	3.5911	

ค่าร้อยละรายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน ชุดที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

สูตร  $P = \frac{f}{N} \times 100$  (3.6)

แทนค่า  $P = \frac{111}{200} \times 100$   
 $P = 55.50$

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
 f แทน จำนวนที่สนใจ  
 N แทน จำนวนทั้งหมด

ค่าร้อยละรายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน ชุดที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

สูตร  $P = \frac{f}{N} \times 100$

แทนค่า  $P = \frac{178}{200} \times 100$   
 $P = 89.00$

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
 f แทน จำนวนที่สนใจ  
 N แทน จำนวนทั้งหมด

ค่าร้อยละรายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

สูตร  $P = \frac{f}{N} \times 100$

แทนค่า  $P = \frac{95}{200} \times 100$   
 $P = 47.50$

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
 f แทน จำนวนที่สนใจ  
 N แทน จำนวนทั้งหมด

ค่าร้อยละรายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

สูตร  $P = \frac{f}{N} \times 100$

แทนค่า  $P = \frac{168}{200} \times 100$   
 $P = 84.00$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	จำนวนที่สนใจ
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

ค่าร้อยละรายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

สูตร 
$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

แทนค่า 
$$P = \frac{64}{200} \times 100$$

$$P = 32.00$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	จำนวนที่สนใจ
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

ค่าร้อยละรายชุดกิจกรรมจากแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียน ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

สูตร 
$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

แทนค่า 
$$P = \frac{149}{200} \times 100$$

$$P = 89.00$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	จำนวนที่สนใจ
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.7)$$

แทนค่า 
$$\bar{X} = \frac{270}{20}$$

$$\bar{X} = 13.50$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

แทนค่า 
$$\bar{X} = \frac{495}{20}$$

$$\bar{X} = 24.75$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	$n$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

สูตร  $S.D. = \sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (3.8)$

แทนค่า  $S.D. = \sqrt{\frac{20(3822) - (270)^2}{20(20-1)}}$

$$S.D. = 3.05$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมทั้ง 3 ชุดกิจกรรม

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

แทนค่า  $S.D. = \sqrt{\frac{20(12417) - (495)^2}{20(20-1)}}$

$$S.D. = 2.95$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

สูตร  $\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$

แทนค่า  $\bar{X} = \frac{111}{20}$

$$\bar{X} = 5.55$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	$n$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

แทนค่า 
$$\bar{X} = \frac{178}{20}$$

$$\bar{X} = 8.90$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	$n$	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

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

แทนค่า 
$$S.D. = \sqrt{\frac{20(659) - (178)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = 1.50$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum x)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$N$	แทน	จำนวนผู้เรียน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 1 เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

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

แทนค่า 
$$S.D. = \sqrt{\frac{20(1606) - (178)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = 1.07$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เรียน

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

แทนค่า 
$$\bar{X} = \frac{95}{20}$$

$$\bar{X} = 4.75$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum_{i=1}^n x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

แทนค่า 
$$\bar{X} = \frac{168}{20}$$

$$\bar{X} = 8.40$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

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

แทนค่า 
$$S.D. = \sqrt{\frac{20(497) - (95)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = 1.55$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เรียน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

สูตร 
$$S.D. = \sqrt{\frac{N(\sum x^2) - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (3.8)$$

แทนค่า 
$$S.D. = \sqrt{\frac{20(1454) - (168)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = 1.50$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เรียน

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

แทนค่า 
$$\bar{X} = \frac{64}{20}$$

$$\bar{X} = 3.20$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum_{i=1}^n x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

สูตร 
$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

แทนค่า 
$$\bar{X} = \frac{149}{20}$$

$$\bar{X} = 7.45$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum_{i=1}^n x_i$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

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

แทนค่า 
$$S.D. = \sqrt{\frac{20(230) - (64)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = 1.15$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เรียน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบวัดทักษะการคำนวณหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

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

แทนค่า 
$$S.D. = \sqrt{\frac{20(1137) - (149)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = 1.19$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนผู้เรียน

ตารางแสดงค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคำนวณ

ชุดกิจกรรม	ข้อ	ค่าความยากง่าย	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	คุณภาพข้อสอบ
สิ่งมีชีวิต และ สิ่งไม่มีชีวิต	1	0.80	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เหมาะสม
	2	0.65	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	เหมาะสม
	3	0.80	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เหมาะสม
	4	0.70	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	5	0.75	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	เหมาะสม
	6	0.60	ใช้ได้	0.80	ใช้ได้	เหมาะสม
	7	0.70	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	8	0.70	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
	9	0.60	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	10	0.80	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เหมาะสม
	1	0.65	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	เหมาะสม
	2	0.55	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	เหมาะสม
	3	0.75	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	เหมาะสม
	4	0.75	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	เหมาะสม
	5	0.70	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	6	0.40	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
	7	0.55	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	เหมาะสม
	8	0.70	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เหมาะสม
	9	0.75	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	เหมาะสม
	10	0.70	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
ดินใน ท้องถิ่น	1	0.50	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	2	0.70	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	3	0.6	ใช้ได้	0.80	ใช้ได้	เหมาะสม
	4	0.80	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	5	0.6	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	เหมาะสม
	6	0.7	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
	7	0.6	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม

ตารางแสดงค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดทักษะการคำนวณ(ต่อ)

ชุดกิจกรรม	ข้อ	ค่าความยากง่าย	แปลผล	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	คุณภาพข้อสอบ
ดินใน ท้องถิ่น	8	0.60	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	เหมาะสม
	9	0.50	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
	10	0.60	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	เหมาะสม
ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 1.03						



ภาคผนวก ค

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความคิดเห็นที่มีต่อชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหา  
ความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกและแบบวัดทักษะการคำนวณ



แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ  
อินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น  
ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

คำชี้แจง ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรม ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น  
โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ใน  
การนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร				
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา				
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน				
4. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน				
5. ความเหมาะสมของปก				
6. ความเหมาะสมของคำนำ				
7. ความเหมาะสมของภาพ				
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา				
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร				
10. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา				
11. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน				
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมท้ายเล่ม				
13. ความเหมาะสมของบรรณานุกรม				
14. ความเหมาะสมของรูปเล่ม				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....  
(.....)  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ  
อินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น  
ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

คำชี้แจง ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช  
โดยใช้เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ใน  
การนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร				
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา				
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน				
4. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน				
5. ความเหมาะสมของปก				
6. ความเหมาะสมของคำนำ				
7. ความเหมาะสมของภาพ				
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา				
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร				
10. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา				
11. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน				
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมท้ายเล่ม				
13. ความเหมาะสมของบรรณานุกรม				
14. ความเหมาะสมของรูปเล่ม				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ  
อินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น  
ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

คำชี้แจง ขอให้ท่านได้กรุณาแสดงความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรม ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต  
โดยใช้เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ใน  
การนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่ เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร				
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา				
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน				
4. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน				
5. ความเหมาะสมของปก				
6. ความเหมาะสมของคำนำ				
7. ความเหมาะสมของภาพ				
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา				
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร				
10. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา				
11. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน				
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมท้ายเล่ม				
13. ความเหมาะสมของบรรณานุกรม				
14. ความเหมาะสมของรูปเล่ม				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก ชุดที่ 1 เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

รายการขอความคิดเห็น	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติ วิชา	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนา ผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5. ความเหมาะสมของปก	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6. ความเหมาะสมของคำนำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7. ความเหมาะสมของภาพ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11. ความเหมาะสมกับความสนใจของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมท้ายเล่ม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13. ความเหมาะสมของบรรณานุกรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14. ความเหมาะสมของรูปเล่ม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก ชุดที่ 2 เรื่อง ชีวิตของพืช

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็นของ			รวม	IOC	ความหมาย
	ผู้เชี่ยวชาญ					
	1	2	3			
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติ วิชา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนา ผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5. ความเหมาะสมของปก	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6. ความเหมาะสมของคำนำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7. ความเหมาะสมของภาพ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
10. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11. ความเหมาะสมกับความสนใจของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมท้ายเล่ม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13. ความเหมาะสมของบรรณานุกรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14. ความเหมาะสมของรูปเล่ม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับอินโฟกราฟิก ชุดที่ 3 เรื่อง ดินในท้องถิ่น

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติ วิชา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนา ผู้เรียน	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
5. ความเหมาะสมของปก	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6. ความเหมาะสมของคำนำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7. ความเหมาะสมของภาพ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8. ความเหมาะสมของเนื้อหา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
10. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11. ความเหมาะสมกับความสนใจของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12. ความเหมาะสมของกิจกรรมท้ายเล่ม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13. ความเหมาะสมของบรรณานุกรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14. ความเหมาะสมของรูปเล่ม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะการคำนวณของชุดกิจกรรม  
บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

ชุดกิจกรรม	ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
สิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิต	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ชีวิตของพืช	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ดินในท้องถิ่น	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะการคำนวณของชุดกิจกรรม

บนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	ข้อ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
ดินในท้องถิ่น	6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง





ภาคผนวก จ

การรับรองจริยธรรมการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง





ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว.๑๔๘

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง  
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางไฉน ไชยมงคล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุธิตา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินดา รัชเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ไชติกะชาณรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๙๖๗-๒๖๓-๙๑๘๑



ที่ อว. ๐๖๑๕.๑๔.๐๑/ว.๑๕๘

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๕ ถนนช้างเผือก อ.เมือง  
จ.เชียงใหม่ ๕๐๑๐๐

๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอดำเนินการขอความเห็นชอบเรื่องมอบหมายให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางมยุรี มะกาว

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุธิตา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิทยา จันทน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงได้ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวตามที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิทยาจันต์ โยติกเขชาณรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๕๓๗-๒๖๓-๕๑๘๑



ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว.๑๔๘

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง  
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางชุตติกาญจน์ เวียงลอ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุธิตา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โนนชัย รัชเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติเดชางรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๙๓-๒๖๓-๙๑๔๑



ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว.๑๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๒ ถ.ช้างเผือก อ.เมือง  
จ. เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลจุน (บ้านบัวสถาน)

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุธิตา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนทัย รัชเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาใช้เครื่องมือ ในระหว่างวันที่ ๘-๑๒ มีนาคม ๒๕๖๗ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่าน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๙๓-๒๖๓-๙๑๔๑

ผู้วิจัย ๐๙๖-๑๕๔-๓/๙๒๓



ที่ อว. ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ ว.๑๕๒

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๒ ถ.ช้างเผือก อ.เมือง  
จ. เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางชุดิภาญจน์ เวียงลอ  
ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุริดา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อโนดาช รัชเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาใช้เครื่องมือ ในระหว่างวันที่ ๘-๑๒ มีนาคม ๒๕๖๗ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่าน โดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐๕๓-๒๖๓-๕๑๘๑

ผู้วิจัย ๐๕๖-๑๕๔-๓/๕๒๓



ที่ อว ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว. ๖๖๒

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อำเภอเมือง  
จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๓ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านยางขาม

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุธิดา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันตชัย รัชเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในระหว่างวันที่ ๑๓-๒๖ มีนาคม ๒๕๖๗ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษา จะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชาณรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐๕๓-๒๖๓-๕๑๔๑

ผู้วิจัย ๐๕๖-๑๕๔-๓/๕๒๓



ที่ ขว ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ ๖.๑๖๒

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อำเภอเมือง  
จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๓ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางไฉน ไชยมงคล  
ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุธิตา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อินดาญ์ รัชเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในระหว่างวันที่ ๑๓-๒๖ มีนาคม ๒๕๖๗ ส่วนรายละเอียดอื่นๆ นักศึกษา จะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเดชานรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐๙๗-๒๖๓-๙๑๘๑

ผู้วิจัย ๐๙๖-๑๕๔-๓/๙๒๓



ที่ อว ๐๖๑๒.๑๔.๐๑/ว.๖๖๒

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อำเภอเมือง  
จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๓ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางมยุรี มะการ  
ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวสุธิดา ทนทาน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐาน การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันตชัย รัชเวทย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในระหว่างวันที่ ๑๓-๒๖ มีนาคม ๒๕๖๗ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษา จะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ โชติกเขตานรงค์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐๙๗-๒๖๓-๙๑๘๑

ผู้วิจัย ๐๙๖-๑๕๔-๗๙๒๓



คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
Institutional Review Board, Chiang Mai Rajabhat University  
หนังสือรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย  
(Certificate of Approval)

การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาเข้าข่ายการพิจารณา แบบเร่งรัด และการวิจัยที่จะดำเนินการมีความสอดคล้องกับหลักจริยธรรมสากล ตลอดจนกฎหมายข้อบังคับและข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามข้อเสนอการวิจัยนี้ได้

This research has been considered as an *Expedited Review* and conducted in accordance with international ethical principles. As well as national laws, regulations and regulations. It is deemed appropriate to conduct research in accordance with this research proposal.

ชื่อโครงการ : การศึกษาการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมบนพื้นฐานการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่ส่งเสริมทักษะการคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น

Study Title : The study of Science Learning Management Using Activity Packages Based on Inquiry Cooperative with Infographic that Effect to Calculation Skills for Lower Elementary School Students

รหัสโครงการ (Project Code) : IRBCMRU 2024/087.15.02

หัวหน้าโครงการและผู้ร่วมวิจัย :

นางสาวสุธิตา ทนทาน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนดา รัชเวทย์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Head of the Project and Co-Researcher :

Miss Suthita Tontan

Faculty of Science And Technology  
Chiang mai Rajabhat University

Asst.Prof.Dr.Anodar Ratchawet

Faculty of Science And Technology  
Chiang mai Rajabhat University

(อาจารย์ ดร.อัครสิทธิ์ บุญส่งแท้)

(Dr. Akharasit Bunsongthae)

ประธานคณะกรรมการประจำจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
Chairman the Institutional Review Board, Chiang Mai Rajabhat University

วันที่ 17 มีนาคม 2567

March 17, 2024



หมายเลขรับรอง (Certificate Number) : IRBCMRU 2024/087.15.02

วันที่ให้การรับรอง : 17 มีนาคม 2567

วันหมดอายุใบรับรอง : 16 มีนาคม 2568

Date of Approval : March 17, 2024

Expiration Date : March 16, 2025



## MU-HSR ONLINE TRAINING

ออกให้ ณ วันที่ 30/01/2024  
อายุการรับรอง 3 ปี นับจากวันที่ออกให้



มอบประกาศนียบัตรนี้เพื่อแสดงว่า

[suthitathonthan@gmail.com](mailto:suthitathonthan@gmail.com)

ได้เข้ารับการอบรม

**หลักสูตรจริยธรรมการวิจัยในคน  
สำหรับการวิจัยด้านสังคมศาสตร์  
และพฤติกรรมศาสตร์**

มอบให้โดย

**ศูนย์ส่งเสริมจริยธรรมการวิจัย  
มหาวิทยาลัยมหิดล**

**MU-CER**

<https://ethics-learning.mahidol.ac.th>

Mahidol University  
*Wisdom of the Land*

**MU-HSR**  
Mahidol University, Human Subject Research  
Online Training



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวสุริตา ทนทาน
วัน เดือน ปีเกิด	16 พฤษภาคม 2541
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 136 ถนนจุน - เชียงคำ ตำบลห้วยยางงาม อำเภอจุน จังหวัดพะเยา รหัสไปรษณีย์ 56150
อีเมลล์แอดเดรส	64853407@g.cmru.ac.th
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2564 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พ.ศ. 2560 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ. 2566 – ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง สังกัด / หน่วยงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพะเยา เขต 2 จังหวัด พะเยา พ.ศ. 2565 – 2566 ตำแหน่ง ครูฝึกสอน สังกัด / หน่วยงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพะเยา เขต 2 จังหวัด พะเยา

พ.ศ. 2563 – 2564

ตำแหน่ง ครูฝึกสอน

สังกัด / หน่วยงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1

จังหวัด เชียงใหม่

