

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

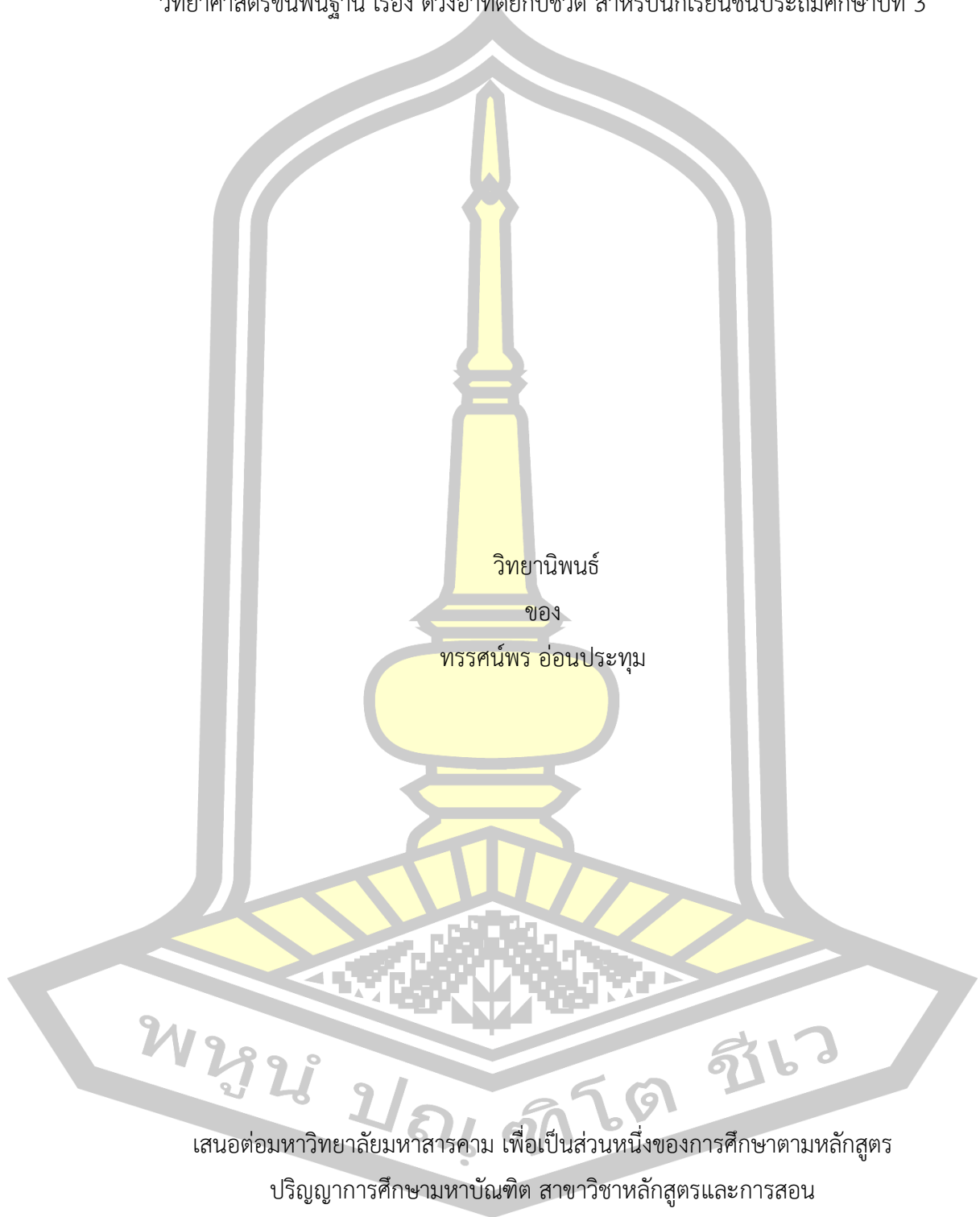
วิทยานิพนธ์
ของ
ทรรศนพร อ่อนประทุม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ธันวาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



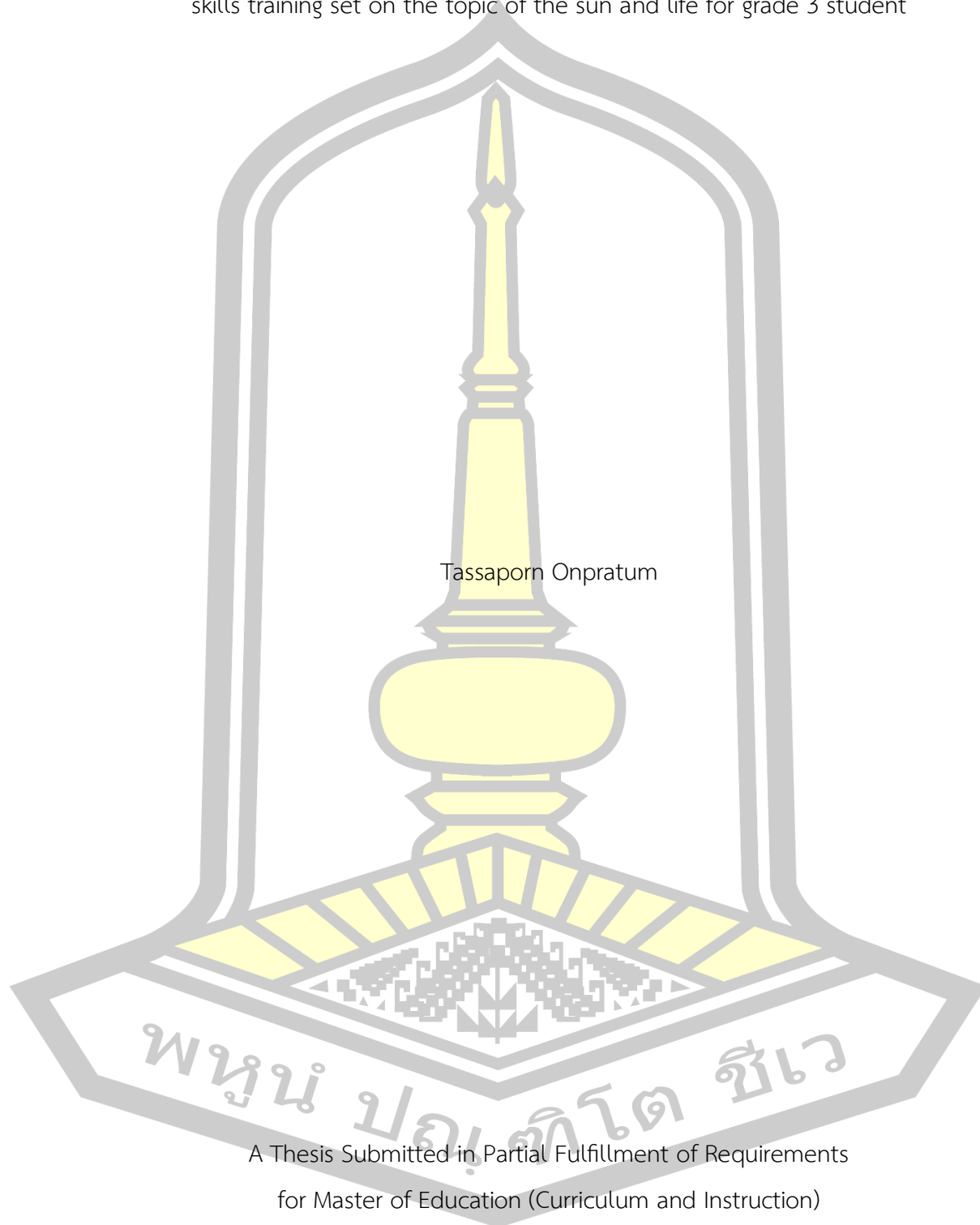
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ธันวาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The development of the 5E of Inquiry-Based Learning and a basic science process
skills training set on the topic of the sun and life for grade 3 student



Tassaporn Onpratum

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

December 2023

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวพรรณพร อ่อน
ประทุม แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ประเสริฐ เรือนนระการ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. ธนดล ภูสีฤทธิ์)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สมาน เอกพิมพ์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		
ผู้วิจัย	พรรณนพร อ่อนประทุม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายคือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต 3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่าแจกแจง t – test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 79.50/87.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่

ระดับ .05 มีทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน



TITLE	The development of the 5E of Inquiry-Based Learning and a basic science process skills training set on the topic of the sun and life for grade 3 student		
AUTHOR	Tassaporn Onpratum		
ADVISORS	Associate Professor Montree Wongsaphan , Ed.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2023

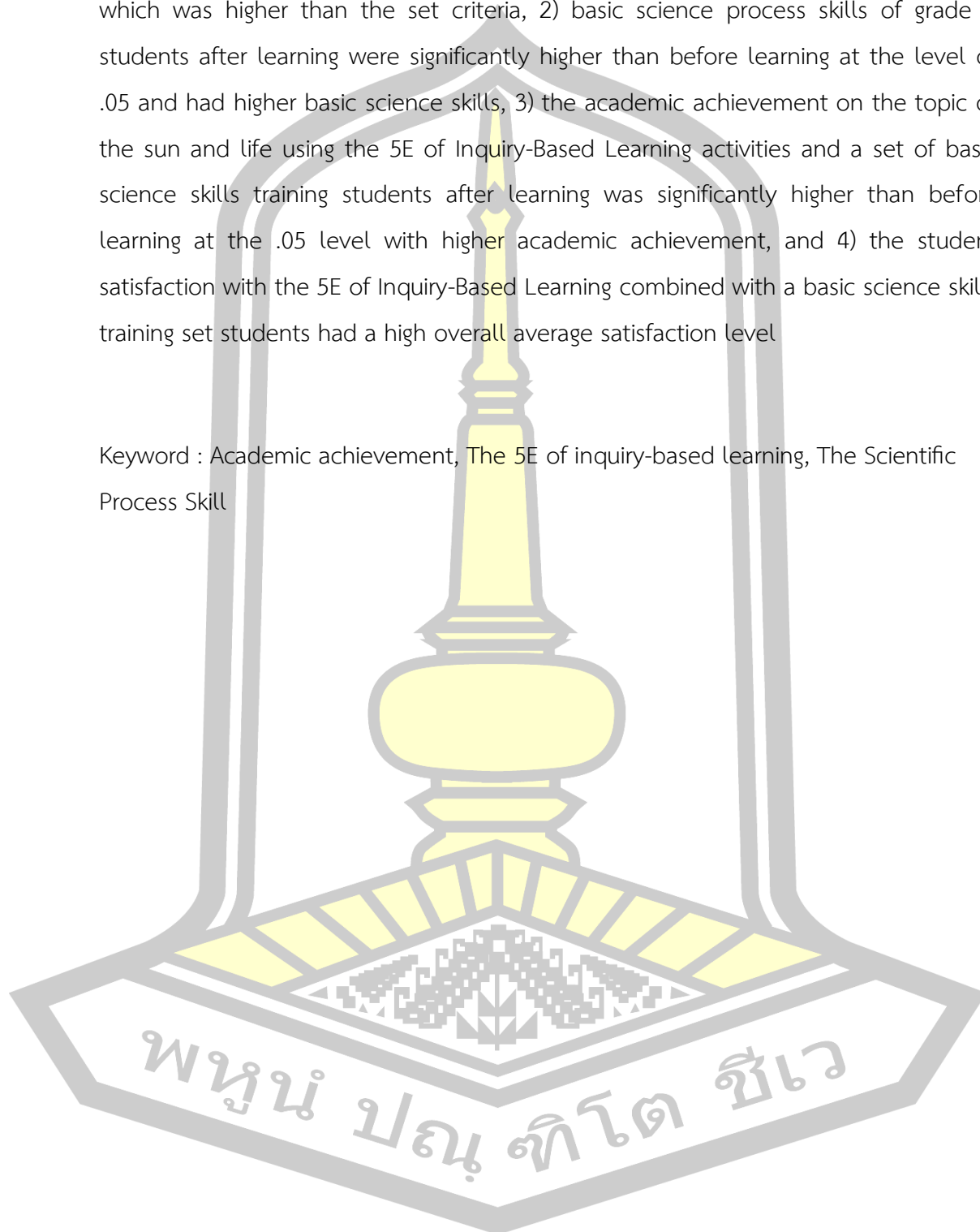
ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the 5E of Inquiry-Based Learning together with a basic science process skills training set on the topic of the sun and life to achieve an efficiency of 75/75, 2) to compare basic science process skills on the sun and life topic between pre and post learning using the 5E of Inquiry-Based Learning combined with a basic science process skills training set, and 3) to compare learning achievements on the topic of the sun and life between pre and post learning using the 5E of Inquiry-Based Learning together and a basic science process skills training set, and 4) to study student satisfaction with the 5E of Inquiry-Based Learning together with a basic science process skills training set. The sample group used in this research was 43 grade 3 students in semester 2, academic year 2022, at Anuban Roi Et School using cluster random sampling. The tools used in the research included 1) learning management plans, 2) achievement tests on the sun and life topic, 3) a satisfaction survey form with the 5-step he 5E of Inquiry-Based Learning together with a basic science process skills training set for grade 3 students. Statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation, and t-test distribution values in dependent samples.

The results of the research showed as followings: 1) the efficiency (E1/E2) of the 5E of Inquiry-Based Learning activities combined with a basic science process

skills training set on the topic of the sun and life in grade 3 students was 79.50/87.85, which was higher than the set criteria, 2) basic science process skills of grade 3 students after learning were significantly higher than before learning at the level of .05 and had higher basic science skills, 3) the academic achievement on the topic of the sun and life using the 5E of Inquiry-Based Learning activities and a set of basic science skills training students after learning was significantly higher than before learning at the .05 level with higher academic achievement, and 4) the student satisfaction with the 5E of Inquiry-Based Learning combined with a basic science skills training set students had a high overall average satisfaction level

Keyword : Academic achievement, The 5E of inquiry-based learning, The Scientific Process Skill



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ เรือนนระการ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนดล ภูสีฤทธิกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมาน เอกพิมพ์ กรรมการสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) และรองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประจำหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ประสิทธิ์ประสาทให้ความรู้ประสบการณ์ และแนะนำแนวทางในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณครูธัญนันท์ ไชยชนะนิจ, คุณครูธานีย์ อ่อนประทุม, คุณครูสิริธิดา สุทธิจันทร์, คุณครูณัฐวุฒิ นามสง่า, และคุณครูวราภรณ์ สารจน์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำ ปรึกษาและข้อเสนอแนะ งานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดามารดาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งเพื่อนปริญญโททุกคนที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมาจนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบความสำเร็จให้แก่บิดา มารดา ที่ได้ให้กำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุน ด้านการศึกษาครั้งนี้อย่างดี ตลอดจนอาจารย์ ครู และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอน ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

พรรณิพร อ่อนประทุม

พรรณ ปรณ จิตโต ชีวะ

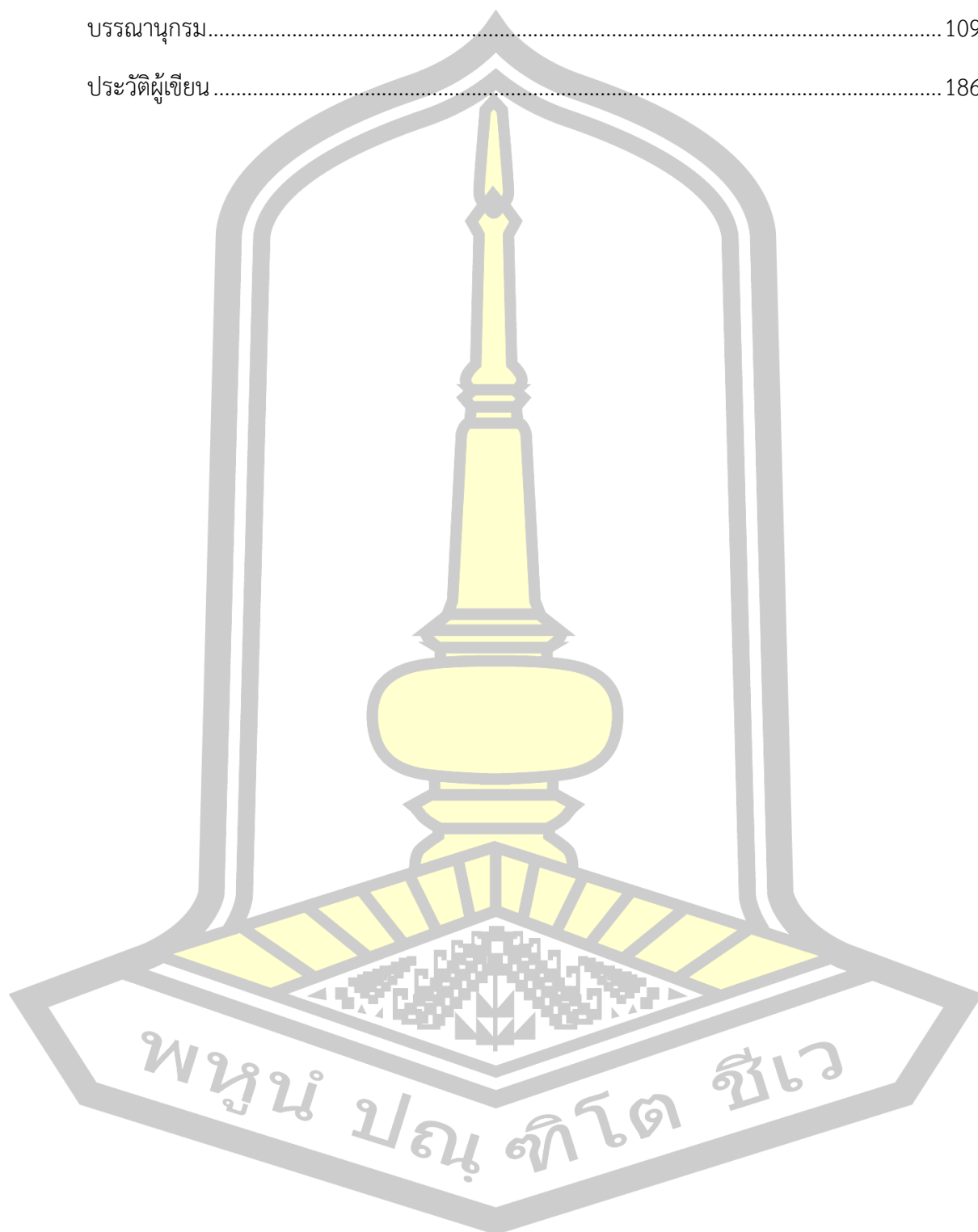
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฐ
สารบัญรูปภาพ.....	ฒ
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
1.1 ภูมิหลัง.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2.....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	9
2.1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์.....	9
2.1.2 เป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์.....	11
2.1.3 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์.....	11
2.1.4 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	12

2.1.5	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	13
2.1.6	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	14
2.2.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	17
2.2.1	ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	18
2.2.2	รูปแบบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	19
2.2.3	บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	22
2.2.4	บทบาทของผู้เรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	22
2.2.5	ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	23
2.3.	ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	24
2.3.1	ความหมายของชุดฝึกทักษะ	24
2.3.2	ประเภทของชุดฝึกทักษะ	25
2.3.3	หลักในการสร้างชุดฝึกทักษะ	28
2.3.4	ประโยชน์ของชุดฝึกทักษะ	30
2.4.	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	32
2.4.1	ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	32
2.4.2	ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	34
2.4.3	การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	44
2.5.	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	47
2.5.1	ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	47
2.5.2	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	47
2.5.3	ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	49
2.5.4	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	52
2.5.5	ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี	54
2.6	ความพึงพอใจ	55

2.6.1 ความหมายความพึงพอใจ.....	55
2.6.2 การสร้างความพึงพอใจ.....	56
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	59
2.7.1 งานวิจัยในประเทศ.....	59
2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	66
2.8. กรอบแนวคิดในการวิจัย	68
บทที่ 3.....	70
วิธีดำเนินการวิจัย	70
3.1. ประชากรและตัวอย่าง	70
3.2. รูปแบบการวิจัย	70
3.3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	71
3.4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	72
3.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล	85
3.6. การวิเคราะห์ข้อมูล	86
3.7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
บทที่ 4.....	93
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	93
1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	93
2. ลำดับในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	94
บทที่ 5.....	104
สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	104
1. สรุปผลการศึกษา.....	104
2. อภิปรายผลการศึกษา.....	105

3. ข้อเสนอแนะ.....	107
บรรณานุกรม.....	109
ประวัติผู้เขียน.....	186



สารบัญตาราง

หน้า

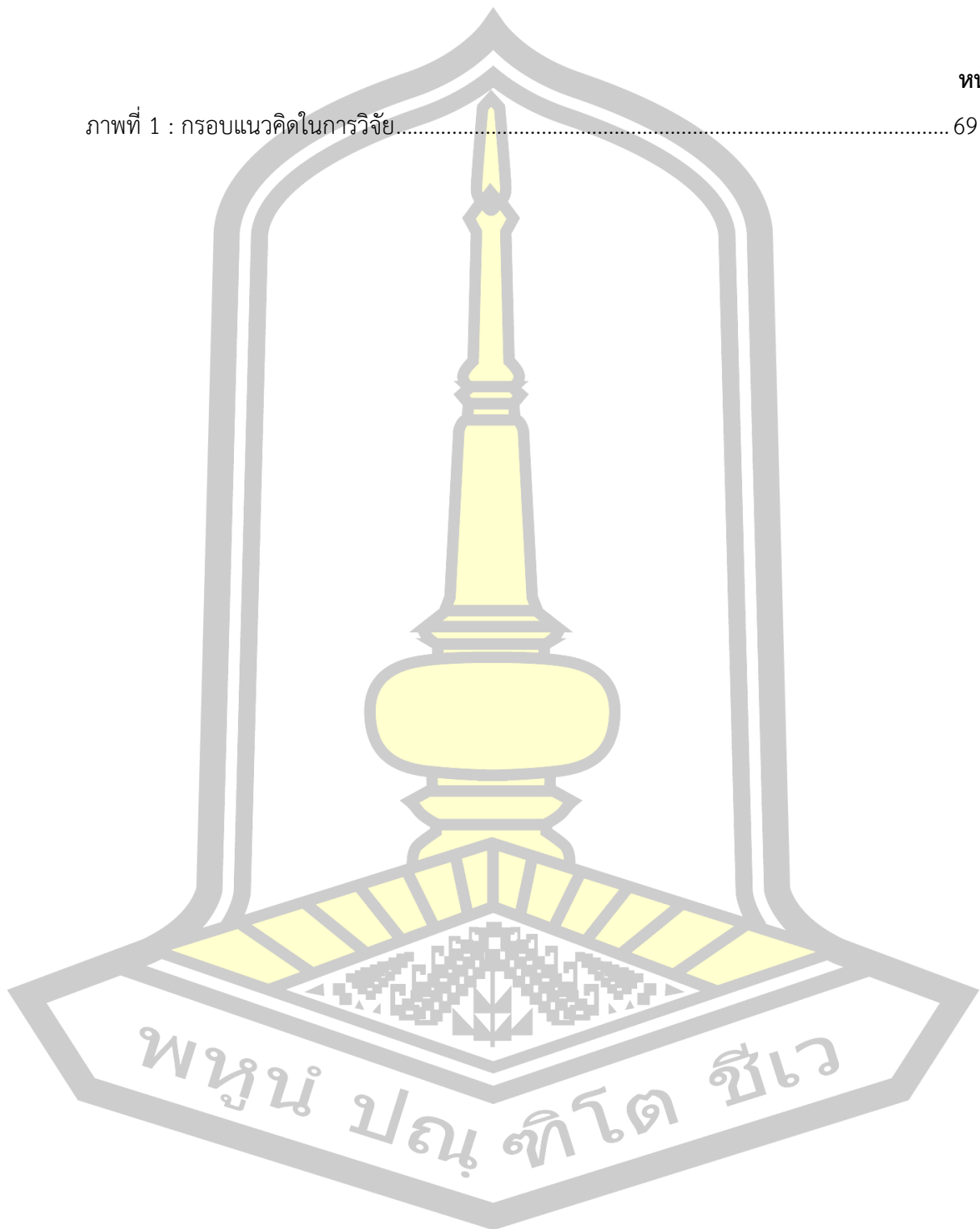
ตารางที่ 1	มาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 มาตรฐาน ว 3.1	15
ตารางที่ 2	การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	44
ตารางที่ 3	แผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design	70
ตารางที่ 4	ความสัมพันธ์แผนการจัดการจัดการการเรียนรู้สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต	72
ตารางที่ 5	การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพจากคะแนนร้อยละของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และค่าร้อยละหลังเรียน E1/E2.....	94
ตารางที่ 6	ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75.....	97
ตารางที่ 7	ค่าดัชนีความแบ่และค่าดัชนีความโด่งของผลต่างระหว่างก่อน-หลังเรียนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	97
ตารางที่ 8	ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	98
ตารางที่ 9	ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	98
ตารางที่ 10	ค่าดัชนีความแบ่และค่าดัชนีความโด่งของผลต่างระหว่างก่อน-หลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	100

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน	101
ตารางที่ 12 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	101
ตารางที่ 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	177
ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	179
ตารางที่ 15 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	181
ตารางที่ 16 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน	183
ตารางที่ 17 ผลการหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินด้วย Inter – rater reliability จากผู้ประเมิน 3 คน	183
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของความพึงพอใจ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	184
ตารางที่ 19 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจ	185

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 : กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 69



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อโลกปัจจุบันและอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคสมัยนี้ที่วิทยาศาสตร์ได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์ทุกคน ทั้งในด้านการดำเนินชีวิต การงานอาชีพ ข้าวของเครื่องใช้รวมถึงผลผลิตต่าง ๆ ที่ต้องมีหลักวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องอยู่ตลอดทุกอย่างเต็มไปด้วยความสะดวกสบายในการทำงานและการดำเนินชีวิต และยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์สากลที่สัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ๆ ประกอบด้วยเนื้อหาสาระและกระบวนการที่มนุษย์ใช้ศึกษาปรากฏการณ์ในธรรมชาติ ซึ่งผู้เรียนต้องอาศัยการคิดเชิงระบบ คิดได้ คิดเป็น สามารถแก้ปัญหาได้อย่างยืดหยุ่น และปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 (ประสาธน์ เจริญเฉลิม, 2558) โดยมุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาหลักและเนื้อหา ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ ทักษะด้าน สารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ทักษะชีวิตและการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลก (The Partnership for 21st Century Skills, 2015) และวิทยาศาสตร์ยังเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์ สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น ซึ่งสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้

โดยให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญ ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นทักษะสำคัญยิ่งและจำเป็นต้องให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดการศึกษาศาสตร์ว่า จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มี 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานยังจำเป็นในการเรียนรู้ทั้งวิชาที่มีเนื้อหาเป็นวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิม และแนวคิดใหม่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นทักษะสำคัญที่นักเรียนจะต้องมีและเกิดความชำนาญ ครูผู้สอนจำเป็นต้องหาวิธีการเพื่อพัฒนาทักษะเหล่านี้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

จากการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด พบว่า คะแนนสอบปลายภาคเรียนของปีการศึกษา 2564 ไม่ถึงร้อยละ 75 ตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด (รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์, 2564) ซึ่งปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ส่วนหนึ่งมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนขาดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนไม่ส่วนร่วมในกิจกรรม เน้นการบรรยายถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว ซึ่งการจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้ จึงส่งผลให้นักเรียนขาดความสนใจในเนื้อหา ขาดแรงจูงใจ ขาดความกระตือรือร้นขณะเรียน ขาดการมีส่วนร่วมในห้องเรียน และนักเรียนยังขาดทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย ทำให้ได้รับเนื้อหาความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไม่ครบถ้วน ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทำให้มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ในทุกปี เพื่อที่จะพัฒนาและลดปัญหาที่เกิดขึ้นต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจึงต้องจัดการเรียนการสอนที่เน้นส่งเสริมกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่เรียนนำความรู้ที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางและวิธีการที่จะให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น จะสามารถทำได้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัว และได้ลงมือปฏิบัติด้วย ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านกระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ การร่วมมือกันหาความรู้ จนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่จนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เดิมและความรู้ใหม่ ซึ่งหลักสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากเรียนวิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้ และจากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ชุดฝึกทักษะร่วมด้วยก็เป็นอีกหนึ่งที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะชุดฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ ทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการหาความรู้ด้วยตัวเอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งชุดฝึกทักษะทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้ ทำให้เกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านกระบวนการคิด การร่วมมือ การสืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะสอดคล้องกับการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยการจัดการเรียนรู้นี้เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อเรื่องที่เรียน ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมได้ฝึกการคิดวิเคราะห์แยกแยะ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยได้ โดยมีครูคอยให้คำปรึกษาในการเรียนรู้ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง การนำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมาร่วมด้วย เนื่องจากจะช่วยเสริมทักษะพื้นฐานโดยให้ผู้เรียนฝึกฝนเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และพัฒนาทักษะ กระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนไปแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเอง

ได้ ทำให้เกิดทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว ดังนั้นเมื่อนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ดังนั้น ผู้วิจัยที่รับผิดชอบการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต้องการให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นและเป็นไปตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่น่าเบื่อ เกิดความสนุกสนาน กระตือรือร้นในการเรียนมากยิ่งขึ้น นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น และช่วยเสริมสร้างทักษะให้กับผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดแบบฝึกทักษะไปพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นไปตามความคาดหวังของหลักสูตรและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 1 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 84 คน

2. ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/8 จำนวน 43 คน

3. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรต้น

- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม

- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

5. ระยะเวลาในการดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับชุดแบบฝึกทักษะ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย คำชี้แจงการใช้ชุดฝึก บทบาทนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น หมายถึง การจัดการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้หรือองค์ความรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการนี้มีศักยภาพสูงในการจูงใจนักเรียนและทำให้นักเรียนตื่นตัว เป็นการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวนักเรียน ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยแนะนำและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มี 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สถานการณ์หรือกิจกรรมบางอย่างที่น่าสนใจ โดยผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจอยากเรียนรู้ในหัวข้อนั้น ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ผู้สอนอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่สนใจจะศึกษาอาจเป็นการตรวจสอบ การทดลอง การปฏิบัติ การสืบค้นความรู้ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอในการที่จะนำไปใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบแล้วมาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอในรูปแบบของภาพวาด ตาราง แผนภูมิ และการค้นพบในขั้นนี้เป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากแสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใดและนำไปประยุกต์ความรู้เรื่องอื่น ๆ

3. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ พิจารณาคำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบทดสอบย่อยของแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ที่ร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พิจารณาจากคำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ที่ร้อยละ 75

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การประมวลผลความรู้ ความเข้าใจ หรือความสามารถทั้งหมดที่สามารถวัดออกมาเป็นคะแนน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอันส่งผลให้ทราบว่า นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดแบบฝึกทักษะ ซึ่งวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์และชีวิต เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยสี่ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครอบคลุมตามตัวชี้วัดและมาตรฐาน มี 3 ตัวชี้วัด ได้แก่

ป.3/1 อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

ป.3/3 ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งทักษะการคิดของนักวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการใช้

กระบวนการต่าง ๆ วัดได้จากแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำมาใช้จำนวน 4 ทักษะ ได้แก่

1) ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบ และรับรู้ข้อมูล รายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจากความคิดเห็นส่วนตัว ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ และรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต

2) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Using space/Time relationships) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งอาจมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่ง

3) ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการวัด มาจัดกระทำให้มีความหมาย โดยการหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม การคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจร เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น

4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่มี

ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจำเป็นในการเรียนรู้ทั้งวิชาที่มีเนื้อหาเป็นวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การเรียนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียน ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การทดลอง การตีความหมาย และลงข้อสรุปของข้อมูลจะช่วยให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นทักษะสำคัญที่นักเรียนจะต้องมีและเกิดความชำนาญ ครูผู้สอนจำเป็นต้องหาวิธีการเพื่อฝึกทักษะเหล่านี้ให้เกิดกับผู้เรียน

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ความรู้สึกทางบวก ความถูกต้องใจของนักเรียน หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

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

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

2.3. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2.5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6 ความพึงพอใจ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8 กรอบแนวคิดของการวิจัย

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

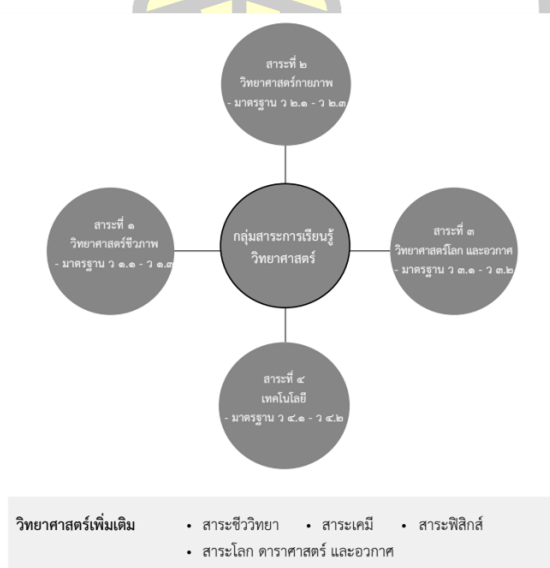
2.1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น ๔ สาระ ได้แก่ สาระที่ ๑ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ ๒ วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ ๔ เทคโนโลยีมีสาระเพิ่มเติม ๔ สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหาการจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ให้ความสำคัญต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้

วิทยาศาสตร์ได้โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ ๒๑ ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญ ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษาครูผู้สอน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียนคู่มือครูสื่อประกอบการเรียน การสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)



ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560)

2.1.2 เป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้ มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

- 2.1.2.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.1.2.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.1.2.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
- 2.1.2.4 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 2.1.2.5 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 2.1.2.6 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
- 2.1.2.7 เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.3 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

- 2.1.3.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
- 2.1.3.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น
- 2.1.3.3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.1.3.4 เทคโนโลยี

2.1.3.4.1 การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.1.3.4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.4 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.1.4.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว

2.1.4.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว

2.1.4.3 เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุพลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น

2.1.4.4 เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดิน และการใช้ประโยชน์ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

2.1.4.5 ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

2.1.4.6 แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

2.1.4.7 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

2.1.4.8 แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบประหยัด ซื่อสัตย์จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

2.1.4.9 ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2.1.5 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2.1.6 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ (ดวงอาทิตย์กับชีวิต)

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

ตารางที่ 1 มาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 มาตรฐาน ว 3.1

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	- คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ
	2. อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์การเกิดกลางวันกลางคืนและการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง	- โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นกลางวันส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้ คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวงอาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศตะวันตกและเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออกด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็นทิศใต้
	3. ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต	- ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

จากตารางที่ 1 สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นสาระการเรียนรู้หลักของวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ คือ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ (ดวงอาทิตย์กับชีวิต) นักเรียนต้องเข้าใจความสำคัญของดวงอาทิตย์และประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต การเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์การเกิดกลางวันกลางคืนและการกำหนดทิศ เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์และประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต อธิบายแบบรูปเส้นการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และกำหนดทิศได้ จนสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไปได้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.1.7 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว13101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เวลา 100 ชั่วโมง/ปี

บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศโดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด ตระหนักถึงคุณค่า ของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง

อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุ ขึ้นใหม่ได้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้อุ่นขึ้นหรือทำให้เย็นลงโดยใช้ หลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ ระบุข้อแม่เหล็กและพยากรณ์ ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็กเมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่ง ไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่ง พลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย

อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ อธิบายสาเหตุการเกิด ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศโดยใช้แบบจำลอง ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์กับชีวิต ระบุส่วนประกอบของอากาศ บรรยายความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิตจากข้อมูลที่รวบรวม ได้ตระหนักถึงความสำคัญของอากาศ โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ อธิบายการเกิดลมจากหลักฐานเชิงประจักษ์ บรรยายประโยชน์และโทษของลมจากข้อมูลที่รวบรวมได้

แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ เขียนโปรแกรม อย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติ ตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต

ตระหนักถึงคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

ว 2.1 ป.3/1, ป.3/2

ว 2.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

ว 2.3 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3

ว 3.1 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3

ว 3.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

ว 4.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4, ป.3/5

รวม 25 ตัวชี้วัด

จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ที่เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการความสำคัญของดวงอาทิตย์และประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต จำนวน 12 ชั่วโมง รวม 6 แผนการจัดการเรียนรู้ตาม มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ ครอบคลุมทั้ง 3 ตัวชี้วัดตามสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560

2.2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92) วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรม การเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยนักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองช่วยให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย และพยายามหาสรุปจนในที่สุดเกิดเป็นความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษานั้น การสอนแบบสืบเสาะหา

ความรู้นี้ ครูผู้สอนมี หน้าที่ เป็นผู้สนับสนุน ชี้แนะช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ การสอน (สมจิต สวธนไพบุลย์, ม.ป.ป. หน้า 110-111)

2.2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มาจากคำว่า Inquiry Cycle เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบ Inquiry มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle หรือ 5Es ได้แก่ Engage Explore Explain Elaborate และ Evaluate เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้าประสบการณ์หรือความรู้เดิมให้เป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้เน้นการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เสริมสร้างความรู้ด้วยตัวเองผ่านกระบวนการอย่างเป็นวัฏจักร ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สืบค้นตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สาขาชีววิทยา สสวท., 2550)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 13) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาสิ่งต่าง ๆ รอบตัว อย่างเป็นระบบ และเสนอคำอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์ มีวิธีการหลากหลาย เช่น การสำรวจ การสืบค้น การทดลอง การสร้างแบบจำลอง เป็นต้น

ทิศนา ขัมมณี (2557) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมา ประมวลหา คำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองโดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุป ข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

นรรักษ์ ฝันเชียร (2563) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หาความรู้ 5 ขั้น หมายถึง รูปแบบของการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกและสนับสนุน ทำให้นักเรียนสามารถค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้ตัวเอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน

ได้นำความรู้ หลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความถนัดของตนเองอย่างเป็นอิสระ ทำให้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนนี้ นับได้ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

เจนจิรา เครือทิวา (2561) การคิดวิเคราะห์หรือความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยตามหลักการ รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือความสำคัญของสิ่งที่กำหนด

ชัยบุญ หะยีหมัด (2562) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการคิด หาวิธีการในการหาคำตอบหรือแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและสามารถนำมาปรับใช้ชีวิตประจำวันได้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก

จากการศึกษาความหมายรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ช่างตันสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และยังมุ่งเน้นนักเรียนเกิดคำถาม ความคิดและลงมือค้นคว้าด้วยตัวเองและเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด และปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งมีครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกและสนับสนุน

2.2.2 รูปแบบและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบ Inquiry มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle หรือ 5Es ได้แก่ Engage Explore Explain Elaborate และ Evaluate กระบวนการเรียนการสอน ในแต่ละขั้นตอนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5Es) ซึ่งมีข้อบ่งชี้รายละเอียด ดังนี้

1. การสร้างความสนใจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจาก ความสงสัยหรือ ความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลัง เกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้าง คำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อ กระตุ้น ชวนหรือท้าทายให้นักเรียนตื่นตัว สงสัย ใคร่รู้ อยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้า หรือการทดลองแต่ไม่

ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูลเล่าเรื่อง/ เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/ อ่านเรื่องอภิปราย/ พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ ปัญหาที่ น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

2. การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลองค้นหา และรวบรวมข้อมูลวางแผน กำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

3. การอธิบาย (Explain) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปลผล สรุป และอภิปราย พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง ผลงานมีความหลากหลาย สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับการตั้งที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้สมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

4. การขยายความรู้

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิด กว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็น เพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือรวมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือ กระจางในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้นหรือสมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่น ๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจค้นหาและรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

5. การประเมิน ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุงเพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวน ใหม่อีกครั้งอ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์เปรียบเทียบกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้ เดิม

ดังนั้น นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบันและควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่าจะกำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการหรือทักษะและเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอดกระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอดกระบวนการและทักษะโดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหาผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้นและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้นควรให้ประสบการณ์ใหม่ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการ ส อ น ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และ ยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย

2.2.3 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ขั้นตอนการเรียนการสอนในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน สิ่งที่ผู้สอนควรทำ

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) โดยผู้สอนควรสร้างความสนใจ สร้างความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น มีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดตั้งเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่ผู้เรียนรู้หรือแนวคิด หรือเนื้อหา

2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในการ สำรวจ ตรวจสอบ สังเกต และ ฟังการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ทำการซักถามเพื่อนำไปสู่การ สำรวจตรวจสอบของผู้เรียน และให้เวลาผู้เรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ และ ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายแนวคิด หรือ ให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบาย ให้กระจ่าง ให้ผู้เรียนอธิบายให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนต่าง ๆ ในแผนภาพให้ผู้เรียน ใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด

4. การขยายความรู้ (Elaboration) โดยผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บอก ส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรารู้มาแล้ว ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนอธิบายอย่างมี ความหมาย ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามผู้เรียนว่าได้เรียนรู้ อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร

5. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้สอนสังเกตผู้เรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไป ประยุกต์ใช้ประเมินความรู้และทักษะผู้เรียน หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนเปลี่ยนความคิดหรือ พฤติกรรม ให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไม ผู้เรียนจึงคิดเช่นนั้น

2.2.4 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ขั้นตอนการเรียนการสอนในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน สิ่งที่ผู้เรียนควรทำ

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) โดยผู้เรียนถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้นฉัน ได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้แสดงความสนใจ

2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) โดยผู้เรียนคิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม ทดสอบการ คาดคะเนและสมมติฐาน คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้น กับคนอื่น บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น และลงข้อสรุป

3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) โดยผู้เรียนอธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ฟังคำอธิบาย ของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหรือสังเกตในการอธิบาย

4. การขยายความรู้ (Elaboration) โดยผู้เรียนอธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน ฟังคำอธิบายของคนอื่น อย่างคิดวิเคราะห์ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนอธิบาย อ้างอิง กิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหรือสังเกตในการอธิบาย

5. การประเมินผล (Evaluation) โดยผู้เรียนตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง ถาม คำถามเพื่อให้มีการตรวจสอบต่อไป

2.2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ข้อดีวิธีจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

1. ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ รู้จักใช้เหตุผลมาวิเคราะห์บทเรียน
2. ผู้เรียนสามารถคิดเรื่องอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนในการคิด อันจะส่งผลต่อผู้เรียนในการพัฒนาตัวเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ

3. การเรียนการสอนให้ความสำคัญกับผู้เรียนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ข้อจำกัดวิธีจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

1. ในการสอนแต่ละครั้งใช้เวลาค่อนข้างจะมาก
2. หากสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้นไม่เข้าใจผู้เรียนอาจทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อยลง มีผลทำให้บรรยากาศการเรียนการสอนไม่เข้าใจเท่าที่ควร ดังนั้นผู้สอนต้องเตรียมยกสถานการณ์ที่สามารถทำให้ผู้เรียนอยากมีส่วนร่วมมากที่สุด
3. สำหรับเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อน และค่อนข้างยากจะทำให้นักเรียนที่สติปัญญาต่ำอาจมีปัญหาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนที่มีวุฒิภาวะที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ อาจไม่มีแรงจูงใจเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นการเรียนการสอนให้ความสำคัญกับผู้เรียนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เองสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ซึ่งได้เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน คือขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ดังที่กล่าวนั้นได้เน้นที่องค์ความรู้ทักษะความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน

2.3. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

แบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัด เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัด อยู่ท้ายบทเรียน ในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) ในการฝึกทักษะจำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนไปแล้ว ครูส่วนมากจะใช้แบบฝึกหัดที่มีอยู่ในหนังสือแบบเรียนให้นักเรียนฝึกหัดหลังจากที่เรียนเสร็จแล้ว แต่หนังสือแบบฝึกหัดบางเล่มมีแบบฝึกหัดเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย จึงเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะต้องสร้างแบบฝึกให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะความเข้าใจมากขึ้นและมีความชำนาญแม่นยำในบทเรียนนั้น ๆ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

2.3.1 ความหมายของชุดฝึกทักษะ

นักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดแบบฝึกทักษะไว้ ดังนี้ สิริินภา คำชนะ (2555) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกทักษะว่าเป็นสื่อการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งในด้านความรู้ความเข้าใจ ความพึงพอใจ และเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ เนื่องจากแบบฝึกมีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งในการสอนวิชาทักษะ ครูจึงจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ในการสร้างแบบฝึกที่จะฝึกทักษะให้นักเรียน โดยรู้จักเลือกหรือสร้างแบบฝึกที่เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียนให้มากที่สุดและมีประสิทธิภาพสูง กล่าวได้ว่าแบบฝึกทักษะมีความสำคัญต่อผู้เรียนที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจได้เร็วยิ่งขึ้น ชัดเจนขึ้น ส่งผลให้การสอนของครูผู้สอนและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความหมายของชุดแบบฝึกทักษะที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาทักษะในเรื่องการเรียนรู้ให้มากขึ้น โดยอาศัยการฝึกฝนหรือปฏิบัติด้วยตนเองของผู้เรียน การสร้างแบบฝึกทักษะจะต้องเป็นการเสริมทักษะพื้นฐานโดยกำหนดให้ผู้เรียนฝึกฝนเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ปริมาณของเนื้อหาต้องเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนไปแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้ ทำให้เกิดทักษะความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว แบบฝึกในภาษาไทยมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น ชุดฝึกทักษะ แบบฝึกทักษะ แบบฝึกหัด แบบฝึกหัดทักษะ เป็นต้น

2.3.2 ประเภทของชุดฝึกทักษะ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 145 อ้างอิงใน ทศนวรรณ รามณรงค์ 2557) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดฝึกทักษะประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้นชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดกิจกรรมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดฝึกทักษะแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น

3. ชุดฝึกทักษะแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพเป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองอาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนส่วนย่อยหรือโมดูลก็ได้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2545 : 59 อ้างอิง) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self study package) คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่มีครูเป็นผู้สอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ

2. ชุดการเรียนการสอน คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เช่น ชุดฝึกอบรม หรือชุดการสอนต่าง ๆ

จากประเภทของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ชุดกิจกรรมที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน

4. องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรม

ระพีพันธุ์ โพธิ์ศรี (2545 : 98 อ้างอิงใน ทศนวรรณ รามณรงค์, 2557) ได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดฝึกทักษะที่มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีจุดประสงค์ปลายทางที่ชัดเจน ที่ระบุทั้งเนื้อหาความรู้ และระดับทักษะการเรียนรู้ที่ชัดเจนนั้นคือ จะต้องมียุทธศาสตร์ประจำชุดกิจกรรมที่ระบุไว้ชัดเจนว่าเมื่อผ่านการเรียนรู้จบชุดกิจกรรมนั้นแล้วนักเรียนต้องทำอะไรเป็นระดับใด

2. ระบุกลุ่มเป้าหมายชัดเจนว่า ชุดกิจกรรมดังกล่าวสร้างขึ้นสำหรับใคร

3. มีองค์ประกอบของจุดประสงค์ที่เป็นระบบเป็นเหตุและผลเชื่อมโยงกันระหว่างจุดประสงค์ประจำหน่วยและจุดประสงค์ย่อย

4. ต้องมีคำชี้แจง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์แต่ละระดับ

5. กรณีทำเป็นชุดการสอน ต้องมีคู่มือครูที่อธิบายวิธีการ เงื่อนไขการใช้ชุดและการเฉลยข้อคำถามทั้งหมดในกิจกรรม ประเมินผล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 52 อ้างอิงใน ทศนวรรณ รามณรงค์, 2557) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมเป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนการจัดชั้นเรียน บทบาทของผู้เรียนเป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม และการสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่าง ๆ จัดไว้เป็นรูปของสื่อการสอนที่หลากหลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

3.1 ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

3.2 ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ วีดิทัศน์ ซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

4. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อนและหลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิดก็ได้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 95-97 อ้างอิงใน ทศนวรรณ งามรงค์, 2557) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนโดยจำแนกส่วนของชุดการสอน เป็น 4 ส่วน คือ

1. คู่มือ สำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอน หรือผู้เรียนที่ต้องการเรียนจากชุดการสอน
2. คำสั่งหรือกรอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประเมินผลเป็นการประเมินของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลการเรียนรู้ในรูปของแบบสอบต่างๆ

จากการศึกษา สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรม ควรประกอบด้วย

1. คู่มือครูซึ่งเป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ในการใช้ชุดกิจกรรม
2. วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจงเนื้อหา กิจกรรมการสอน
4. เนื้อหาสาระและสื่อ
5. การประเมินที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทุกระดับ ถือว่า เป็นนวัตกรรมการสอนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมช่วยสร้างความสนใจ รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เพื่อยุติในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน และสร้างความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบการใช้สื่อ ผลิตสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งมีข้อเสนอแนะ การใช้สำหรับครู ทำให้ครูมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

จากการที่มิ้นักการศึกษาหลายท่าน ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดฝึกทักษะหรือชุดกิจกรรมไว้หลากหลายรูปแบบ ผู้วิจัยจึงกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญได้แก่ คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทของครูในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนแต่

ละกลุ่ม แผนจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ บัตรคำสั่ง ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบ บัตรเฉลย ใบงาน บัตรเฉลยแบบทดสอบ และแบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

2.3.3 หลักในการสร้างชุดฝึกทักษะ

การสร้างและพัฒนาแบบฝึกนั้น หากผู้สร้างมีความรู้และความเข้าใจในหลักการที่ถูกต้อง แล้ว จะช่วยให้ผู้ใช้แบบฝึกได้รับประโยชน์จากแบบฝึกนั้นได้ดี ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกนั้น ได้มี นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2544: 145-146 อ้างอิงใน ญัตินาถ สุก สี่, 2558, หน้า 27) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากเป็นไปได้ควรศึกษาความต่อเนื่องของปัญหาในทุก ๆ ระดับชั้น
2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหาออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการ สร้างแบบฝึกและแบบทดสอบ
3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบ และขั้นตอนการใช้แบบฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้ อย่างไร ในแต่ละชุดจะประกอบไปด้วยอะไรบ้าง
4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอน แบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา หรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในตอนที่ 2
5. สร้างบัตรฝึกหัดเพื่อใช้ในการพัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ ในแต่ละบัตรจะมีคำถาม ให้นักเรียนตอบการกำหนดรูปแบบขนาดของบัตร พิจารณาตามความเหมาะสม
6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางในการตอบแต่ละเรื่องการสร้างบัตร อ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเติมเมื่อนำบัตรฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว
7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้าเพื่อใช้บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียน โดยจัดทำเป็น ตอน เป็นเรื่อง เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า
8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องคุณภาพของแบบฝึกและคุณภาพของ แบบทดสอบ
9. ปรับปรุงแก้ไข
10. รวบรวมเป็นชุดจัดทำคำชี้แจงคู่มือการใช้สารบัญเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, หน้า 97) อธิบายถึงขั้นตอน การสร้างแบบฝึกทักษะ ว่าต้อง ศึกษาหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ในแต่ละชุดการฝึกจัดทำโครงสร้างและ แบบฝึกในแต่ละชุดออกแบบแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย และนำเสนอผลงานสร้างแบบฝึกในแต่ละชุดรวมทั้งออกข้อสอบก่อน

และหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และ จุดประสงค์การเรียนรู้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำไปทดลองใช้บันทึกผลแล้วปรับปรุง แก้ไขส่วนที่บกพร่องจากนั้นปรับปรุงแบบฝึกทักษะให้มีประสิทธิภาพแล้วนำไปใช้จริง ในการสร้างแบบฝึกนั้นควรคำนึงถึงความแตกต่างของวัยเด็กส่วนใหญ่แล้วจัดทำแบบฝึกไว้ให้มากพอทั้งเด็กเก่งและเด็กอ่อนขั้นตอนและหลักในการสร้าง

อารีย์ บัวคุ้มภัย (2540, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงการสร้างชุดแบบฝึกทักษะ ควรมีหลักในการสร้างดังนี้

1. ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และพัฒนาการของนักเรียนในแต่ละวัย รวมถึงความ แตกต่างระหว่างบุคคลกับแรงจูงใจที่จะช่วยให้นักเรียนสนใจแบบฝึกหัด
2. ต้องตั้งจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจะฝึกทักษะด้านใด เพื่อจัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดประสงค์
3. ต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของนักเรียนและเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
4. ต้องมีคำชี้แจงที่เข้าใจง่าย และควรมีตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้นจนสามารถทำได้ด้วยตนเอง
5. ต้องมีรูปแบบที่หลากหลายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวาง ส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ และไม่ทำให้เกิดการเบื่อหน่าย
6. ต้องมีความถูกต้องด้านเนื้อหา ซึ่งทำได้โดยการตรวจสอบหรือทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริง
7. ต้องให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการทำแบบฝึกหัดของตนเพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ในโอกาสต่อไป

นงเยาว์ บวงสรวง (2545) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างชุดแบบฝึกทักษะไว้ว่า การสร้างแบบฝึกจะต้องคำนึงถึง จิตวิทยาการเรียนรู้มีวิธีการฝึกทักษะที่เหมาะสม มีจุดมุ่งหมายในการฝึกที่ชัดเจนและสร้างแบบฝึกให้มีรูปแบบน่าสนใจ โดยคำนึงถึงความพร้อมและความสามารถของนักเรียน แบบฝึกที่สร้างขึ้น ควรมีการหาประสิทธิภาพให้ได้มาตรฐาน

จากการศึกษาหลักในการสร้างแบบฝึกดังกล่าว สรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ คือ ต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าจะสร้างแบบฝึก แบบฝึกควรเริ่มจากง่ายไปหายาก มีหลายแบบ มีภาพประกอบ เนื้อหาต้องไม่ยาวเกินไป มีความเหมาะสมกับวัย ความพร้อม ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน แบบฝึกควรมีหลายรูปแบบที่น่าสนใจ ไม่ควรใช้เวลานานเกินไปให้ นักเรียนได้มีการฝึกบ่อย ๆ เพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้และความสนุกสนานในขณะทำแบบฝึก

2.3.4 ประโยชน์ของชุดฝึกทักษะ

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้การปฏิบัติ ลงมือทำ ฝึกฝน เพราะการฝึกทบทวนทำบ่อย ๆ จำทำให้เกิดความชำนาญ ความแม่นยำ ความคงทน แบบฝึกทักษะจึงเป็นสื่อการสอนที่มีประโยชน์ต่อการศึกษทั้งครูและนักเรียนตั้งที่นักวิชาการและนักการศึกษาเสนอความคิดเห็นไว้ดังนี้

เพ็ตตี (Petty, 1963, pp. 469 - 472 อ้างถึงใน พนมวัน วรตลย์, 2542, หน้า 38 - 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึก ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะการใช้ภาษาได้ดี แต่ต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถจะช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทนโดยกระทำ ดังนี้
 - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่เด็กได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ
 - 4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
 - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องฝึก
5. แบบฝึกที่ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้หลังจากบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้เพื่อเป็นแนวทางและทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป
7. การให้เด็กทำแบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจนซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ทันที่
8. แบบฝึกที่จัดทำขึ้น นอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือเรียน จะช่วยให้เด็กได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่
9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยจะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องจัดเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกจากตำราเรียน ทำให้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ได้มากขึ้น
10. แบบฝึกที่จัดทำช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มแน่นอนย่อมลงทุนต่ำกว่าที่จะพิมพ์ลงกระดาษทุกครั้ง ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบระเบียบ

วนิดา สุวนิช (2536, หน้า 36 อ้างอิงใน รัตนา ยศบรรเทิง, 2554, หน้า 28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. แบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระเบียบ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก

2. แบบฝึกช่วยในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลเนื่องจากนักเรียนมีความสามารถทางด้านภาษาแตกต่างกัน การให้นักเรียนทำแบบฝึกที่เหมาะสมสามารถช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น

3. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน โดยมีการฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง

4. แบบฝึกเป็นเครื่องช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะในการใช้ภาษาให้ดีขึ้น

5. แบบฝึกเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนแต่ละครั้ง

6. แบบฝึกสามารถช่วยให้นักเรียนทบทวนได้ด้วยตนเอง

7. การให้นักเรียนทำแบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ได้ทันทั่วทั้ง

8. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่มีอยู่ในหนังสือจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วสามารถช่วยให้ครูประหยัดเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกหัดอยู่ตลอดเวลาในด้านผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกหัดจากตำราเรียน หรือกระดานดำ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้นแบบฝึกทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

ณัฐนาถ สุกสี (2558, หน้า 27) แบบฝึกมีความสำคัญและเป็นสื่อการเรียนที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียน เนื่องจากแบบฝึกช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้ดีขึ้น ช่วยเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นนักเรียนจะได้ทำแบบฝึกที่ช่วยแก้ไขและพัฒนาความสามารถของนักเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์ นักเรียนจะมีทักษะทางภาษาที่คงทน ประหยัดเวลาและแรงงานนักเรียนไม่ต้องเสียเวลา ในการคัดลอกแบบฝึก และครูยังสามารถเห็นจุดเด่นหรือจุดบกพร่องของนักเรียนซึ่งจะเป็นการ ช่วยให้ครูสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันที เนื่องจากแบบฝึกช่วยลดภาระการเตรียมการสอนของครูลง และครูจะได้มีเวลาแก้ไขปัญหาหรือส่งเสริมความสามารถของนักเรียนให้ดีขึ้น

ยุพา ยัมพงษ์ (2532, หน้า 27 อ้างอิงใน ประภาพร ถิ่นอ่อง 2553, หน้า 29) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมหนังสือในการเรียนทักษะช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะการที่เน้นนักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้ นักเรียนประสบความสำเร็จทางด้านจิตใจมากขึ้น

2. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้ เกิดผลดังกล่าวได้แก่ ฝึกทันทีหลังจากได้เรียนรู้เรื่องนั้น ฝึกซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง และเน้นเฉพาะเรื่องที่ฝึก

3. การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือจุดบกพร่องของ นักเรียนได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้ทันทั่วทั้ง

4. แบบฝึกหัดที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดแรงงานและ เวลาในการที่จะเตรียมแบบฝึก ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาในการออกแบบฝึก ทำให้มีเวลาและโอกาสฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ ได้มากขึ้นจากการศึกษาประโยชน์ของชุดแบบฝึกทักษะที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า แบบฝึกมีความสำคัญและเป็นสื่อการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียน

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดแบบฝึกดังกล่าวมานี้ สรุปได้ว่า ชุดแบบฝึกมีความสำคัญและเป็นสื่อการเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียน ช่วยเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนรู้ด้วยตนเองการร่วมกิจกรรมกลุ่มการใช้สื่อในรูปแบบต่าง ๆ การเรียนการสอนวิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด ซึ่งชุดแบบฝึกทักษะจะทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น เพราะเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ทำให้ครูทราบถึงความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ดังนั้นนักเรียนจะได้ทำแบบฝึกที่ช่วยแก้ไขและพัฒนาความสามารถของนักเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์

2.4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการที่มีความสำคัญและจำเป็นในการเรียนรู้ทั้งวิชาที่มีเนื้อหาเป็นวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ และเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดี ตลอดจนการนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งในปัจจุบันครูวิทยาศาสตร์ได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสอดคล้องกับความหลากหลายของผู้เรียนมากขึ้น ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นทักษะสำคัญที่นักเรียนจะต้องมีและเกิดความชำนาญ

2.4.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความพยายามในการใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยแก้ปัญหาผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบและการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการมีการถ่ายทอดอย่างต่อเนื่อง

เอราวรรณ ศรีจักร (2550) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดและความสามารถในการแสวงหาความรู้ที่ได้รับการฝึกฝนจนชำนาญกลายมาเป็นทักษะทางปัญญาก่อให้เกิดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคล

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือความชำนาญ หรือความสามารถในการใช้ความคิด เพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) ไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ (Psychomotor Skill/ Hand on Skill) เพราะเป็นการทำงานของสมอง การคิดมีทั้งการคิดพื้นฐาน เช่น ทักษะการสื่อความหมาย ได้แก่ การอ่าน การรับรู้ การจำ การจำถาวรการพูด การเขียน นอกจากนี้ยังมีทักษะการสังเกต การระบุ การจำแนก การเรียงลำดับการเปรียบเทียบ การลงข้อสรุป และการใช้ตัวเลข

กาเย่ (Gagne'. 1965) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้โน้มนำและหลักการ ช่วยให้การลงข้อสรุปแบบอุปนัยมีความเที่ยงตรง ถูกต้อง เชื่อถือได้ โดยมีลักษณะสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3 ประการ ดังนี้

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา โดยแต่ละกระบวนการเป็นทักษะทางสติปัญญาเฉพาะ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ
2. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วินิจฉัยหรือจำแนกได้จากพฤติกรรมของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถในการแสวงหาความรู้แบบนักวิทยาศาสตร์
3. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถถ่ายโอนจากวิทยาศาสตร์ไปยังสาขาวิชาอื่นได้ และสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการคิดอย่างมีเหตุผลและใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วย

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภทการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลองและการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง และแม่นยำ

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551) ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดทางปัญญาที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น ซึ่งจำแนกตามความยากง่ายของทักษะต่าง ๆ เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (8 ทักษะ) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (5 ทักษะ) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิม และแนวคิดใหม่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การสอน วิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดทักษะ

กระบวนการ วิทยาศาสตร์นั้นทำได้หลายรูปแบบเช่น การสอน แบบโครงงาน การสอนแบบไขปัญหา เป็นฐาน หรือ การสอนแบบสืบเสาะจากการวิจัยของ BSCS พบว่า การสอนแบบสืบเสาะตามรูปแบบ BSCS 5E ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดี ที่สุด นอกจากนี้การสอนแบบ สืบเสาะยังสามารถ ออกแบบย้อนกลับตามการเรียนรู้การสอนในปัจจุบัน ได้เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะ ในเรื่องของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ดีด้วย

ชนินันท์ พุทธิษประมูล (2557) ได้ให้ความหมายว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางพฤติกรรมที่เกิดจาก การคิด เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual skills) ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถ แสดงออกได้จากการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ในชั้นเรียนได้

ทิพย์อุบล ทิพลีศ (2560) การสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้น พื้นฐาน ผู้สอนต้องฝึก ความสามารถของผู้เรียนในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ หรือการใช้ตัวเลข การจัด กระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล และการ พยากรณ์อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง และแม่นยำ ซึ่งเครื่องมือสำคัญในการฝึกความสามารถดังกล่าวคือ การใช้คำถามหรือคำสั่งกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดหรือแก้ปัญหา ซึ่งกำหนดขึ้นได้โดยใช้ตัวชี้วัดการเกิด ทักษะต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการตั้งคำถามหรือคำสั่ง การตั้งคำถามหรือคำสั่งอย่างมีประสิทธิภาพ ถือเป็นกลวิธีที่สำคัญยิ่งในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คำถามหรือคำสั่งที่มีคุณภาพดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความชำนาญในการใช้ความคิดขั้นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา อัน นำไปสู่การคิดขั้นสูงของผู้เรียนในลำดับต่อไป

ซึ่งจากการศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่าง เป็นระบบในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ โดยความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การ จำแนกประเภทการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำสื่อความหมาย ข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การ กำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลองและการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ความสามารถ ในการแสวงหาความรู้ที่ได้รับจนชำนาญกลายมาเป็นทักษะทางปัญญา

2.4.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของอเมริกา (American Association for the Advancement Of Science, 1989) กล่าวว่า ในการเรียนวิทยาศาสตร์ผู้เรียนควรรับรู้เกี่ยวกับ

ข้อเท็จจริง (Fact) หลักการ (Principle) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 13 ทักษะ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ได้แก่

1. การสังเกต (Observation)
2. การวัด (Measurement)
3. การจำแนกประเภท (Classification)
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space Relationships and Space/Time Relationships)
5. การคำนวณ (Using Number)
6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inference)
8. การพยากรณ์(Predication)

2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) ได้แก่

1. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
2. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
3. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling)
4. การทดลอง (Experimenting)
5. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551) ได้กล่าวว่า สถาบันส่งเสริมความก้าวหน้าแห่งสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้วิเคราะห์การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามี 13 ทักษะ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการนำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนการสอนเกี่ยวกับชีววิทยาศาสตร์ โดยมุ่งหวังที่จะฝึกเยาวชนของชาติ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาให้มีทักษะดังกล่าวก่อนที่จะก้าวไปสู่การศึกษาระดับมัธยมศึกษา และชั้นอุดมศึกษาต่อไป

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกได้เป็น 13 ทักษะ ทักษะ

ที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และทักษะที่ 9-13 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นผสมหรือขั้นบูรณาการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ มีดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ได้แก่

1. การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตประกอบด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นได้จากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย การชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการกะประมาณและการบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว ได้แก่ การแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ นอกจากนั้นสามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตัวเอง พร้อมกับบอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกของสิ่งของนั้นโดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

3. การวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือ รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

4. การใช้จำนวน (Using Number) การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือการหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง เช่น ใช้ตัวเลขแทนจำนวนการนับได้ ตัดสินได้ว่าวัตถุในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน เป็นต้น การคำนวณ เช่น บอกวิธีคำนวณ คิดคำนวณ และแสดงวิธีคำนวณได้อย่างถูกต้อง และประการสุดท้ายคือ การหาค่าเฉลี่ย เช่น การบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

5. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปซกับเวลา (Space/Space Relationships and Space/Time Relationships)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่อยู่ ซึ่งมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะ

การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส ได้แก่ การขึ้นรูป 2 มิติ และ 3 มิติได้ สามารถวาดภาพ 2 มิติ จากวัตถุหรือจากภาพ 3 มิติ ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น โดยจะต้องรู้จักเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการเสนอข้อมูลในการเลือกแบบเสนอข้อมูลนั้น การเสนอข้อมูลอาจกระทำได้หลายแบบดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะการเสนอข้อมูลในรูปของตาราง การบรรจุข้อมูลให้อยู่ในรูปของตารางปกติจะใส่ค่าของตัวแปรอิสระไว้ทางซ้ายมือของตาราง และค่าของตัวแปรตามไว้ทางขวามือของตารางโดยเขียนค่าของตัวแปรอิสระไว้ให้เรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามาก หรือจากค่ามากไปหาค่าน้อย

7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inference) หมายถึง การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึงการ – เพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมช่วยในการแสดงความ คิดเห็นนั้น ๆ

8. การพยากรณ์ (Predication) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งทำได้สองแบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับ การพยากรณ์นอกขอบของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การพยากรณ์ผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) ได้แก่

1. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในสมมุติฐาน หนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่มีการควบคุมให้เหมือนกัน

2. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูล ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่นๆ ด้วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการลงข้อสรุปคือบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตามขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงหรือถ้าลากกราฟเป็นเส้นโค้งให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่จะกราฟ เส้นโค้งจะเปลี่ยนทิศทางและอธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว

3. การทดลอง (Experimenting)

กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ขั้นคือ

3.1 ออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดสอบจริง

3.2 ปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและให้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึกผลการทดลอง อาจอยู่ในรูปตารางหรือการเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงค่าของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระบนแกนนอนและค่าของตัวแปรบนแกนตั้ง โดยเฉพาะในแต่ละแกนต้องใช้สเกลที่เหมาะสม พร้อมทั้งแสดงให้เห็นถึงตำแหน่งของค่าของตัวแปรทั้งสองบนกราฟด้วย

ในการทดลองแต่ละครั้งจำเป็นอาศัยการวิเคราะห์หัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง คือสามารถที่จะบอกชนิดของตัวแปรในการทดลองว่า ตัวแปรนั้นเป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามหรือตัวแปรที่ต้องควบคุม ในการทดลองหนึ่ง ๆ ต้องมีตัวแปรตัวหนึ่งเท่านั้นที่มีผลต่อการทดลอง และเพื่อให้แน่ใจว่าผล

ที่ได้เกิดจากตัวแปรนั้นจริง ๆ จำเป็นต้องควบคุมตัวแปรอื่นไม่ให้มีผลต่อการทดลอง ซึ่งเรียกตัวแปรนี้ว่าตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

4. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของค่าต่าง ๆ ที่อยู่ในสมมุติฐานที่ต้องการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น

5. การตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypothesis) การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นทางการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อน สมมุติฐาน คือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามีกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนสมมุติฐานหรือคัดค้านสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการตั้งสมมุติฐาน คือ การบอกชื่อตัวแปรต้นซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรตามและในการตั้งสมมุติฐานต้องทราบตัวแปรจากปัญหาและสภาพแวดล้อมของตัวแปรนั้น สมมุติฐานที่ตั้งขึ้นสามารถบอกให้ทราบถึงการออกแบบการทดลอง ซึ่งต้องทราบว่าตัวแปรไหนเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544) ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ แบ่งออกเป็น 2 กระบวนการใหญ่ ๆ คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่

1.1 ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1.1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติประจำตัวของสิ่งของที่สังเกต เช่น รูปร่าง กลิ่น รส เสียง และความรู้สึกจากการสัมผัส เช่น เมื่อให้สังเกตมะนาวจะบอกได้ว่ามีลักษณะกลม สีเขียว มีกลิ่น ผิวเรียบ รสเปรี้ยว

1.1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น น้ำหนักขนาด อุณหภูมิ ข้อมูลที่ได้นี้จะบอกหน่วยมาตรฐานไว้ เช่น มะนาวหนักประมาณ 20 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร

1.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น นอกจากนี้ การได้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบางอย่างสามารถ

กระทำได้ด้วยการทดลองโดยเก็บข้อมูลระยะก่อนและหลังการทดลองหรือขณะที่ทำการทดลองความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น ก้อนหินมีลักษณะกลม สีดำ ผิวขรุขระ

- บรรยาย หรือรายงานผลการสังเกตสมบัติของวัตถุออกมาในเชิงของปริมาณ โดยการกะประมาณซึ่งต้องอ้างอิงหน่วยมาตรฐาน เช่น ก้อนหินหนักประมาณ 50 กรัม หน้าต่ามีความสูงประมาณ 120 เซนติเมตร

- บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้ เช่น ลักษณะของสถานการณ์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อหย่อนก้อนดินลงในแก้วน้ำ ก้อนดินจะแยกออกเป็นก้อนเล็ก ๆ หลายก้อน โดยจะเริ่มแยกจากส่วนนอกก่อน ขณะที่ก้อนดินแยกออกจะมีฟองอากาศเล็กๆ ลอยขึ้น สีของน้ำค่อยเปลี่ยนจากใสเป็นขุ่น

1.2 ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
- บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง
- ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและสิ่งอื่น ๆ ได้ถูกต้อง
- ระบุนิยามตัวเลขที่ได้จากการวัด

1.3 ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การวัดจำนวนของวัตถุและการคำนวณตัวเลขที่นับได้มาคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่จะแสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.3.1 การนับ

- นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
- ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
- ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน
- ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน

1.3.2 การหาค่าเฉลี่ย

- บอกวิธีหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง
- หาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง
- แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

1.4 ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวกหรือการเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
- บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/space Relationship and Space/Time Relationship) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาวและความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปส การชี้บ่งรูป 2 มิติและ 3 มิติได้สามารถวาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือภาพ 3 มิติที่กำหนดให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา

- การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเองหรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์
 - บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้
- ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ กับเวลาได้

1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ โดยอาจเสนอในรูปร่าง แผนภูมิแผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้
- ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
- เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจดีขึ้นได้

- บรรยายลักษณะของสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยข้อความที่เหมาะสม กระตัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

- บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ต้นสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Infering) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์เกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- การพยากรณ์ทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีได้

- การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

2. ทักษะขั้นบูรณาการ หรือ ทักษะเชิงซ้อน (Integrated Science Process Skill) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่

2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis) การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ซึ่งสมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะผิดหรือถูกก็ได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกตหรือวัดได้ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

2.3.1 ตัวแปรต้น คือสิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

2.3.2 ตัวแปรตาม คือสิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือ สิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

2.3.3 ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิฉะนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

2.4 ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการที่ปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน

2.4.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือการทดลองจริงเพื่อกำหนด

- วิธีการทดลอง(ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)
- อุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

2.4.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลอง

2.4.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึงการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้นการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้
- บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต (Observation) ทักษะการวัด (Measurement) ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา (Space/Space Relationships and Space/Time Relationships) ทักษะการคำนวณ (Using Number) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inference) ทักษะการพยากรณ์ (Predication) สำหรับการพัฒนาครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น จากการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้เลือกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 4 ทักษะ ได้แก่ 1) การสังเกต 2) การลงความเห็นจากข้อมูล 3) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) การหาความสัมพันธ์ของสเปกกับเวลา ซึ่งทั้ง 4 ทักษะมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้

2.4.3 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

การวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดและประเมิน การแสดงออกทางพฤติกรรมที่เกิดจากการคิดหรือทักษะทางสติปัญญา และทักษะปฏิบัติที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนในการแก้ปัญหา ค้นหาความรู้ การปฏิบัติงานให้เกิดผลสำเร็จตามที่ต้องการ การวัดและประเมินที่มีประสิทธิภาพสามารถนำมาตัดสินหรือประเมินค่าแล้วนำเสนอเป็นข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้สอนและผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเอง หรือทบทวนการจัดการเรียนรู้ ในบทเรียนต่อไปให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและทักษะของผู้เรียนมากที่สุด เรียกว่า การวัดและประเมินย่อยหรือวัดและประเมินความก้าวหน้า (Formative assessment) ซึ่งเป็นการวัดและประเมินที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น ตัวชี้วัดหรือตัวบ่งชี้การเกิดทักษะจึงเป็นตัวช่วยให้ผู้สอนสามารถมุ่งประเด็นไปสู่พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกได้ อีกทั้งยังช่วยสื่อความหมายของแต่ละทักษะและพฤติกรรมบอกข้อบกพร่องข้อควรพัฒนาส่งเสริมความสามารถของผู้เรียน นอกจากนี้ ยังเป็นการช่วยให้ผู้สอนสามารถมองเห็นพัฒนาการแต่ละทักษะของผู้เรียนได้ชัดเจนตรงกับทักษะที่ต้องการวัดอีกด้วย ตัวบ่งชี้ที่นิยมนำมาใช้ในการวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นิยมใช้คำถามและพฤติกรรมที่พึงประสงค์มาเป็นตัวบ่งชี้การเกิดทักษะ ซึ่งคำถามและพฤติกรรมตัวบ่งชี้เหล่านั้นสามารถนำมาจากนิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ ทั้งตัวบ่งชี้คำถามและตัวบ่งชี้เชิงพฤติกรรมที่กำหนดโดยการนำนิยามทักษะมากำหนดเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถที่พึงมีแต่ละทักษะนั้น จะถูกแปลงเป็นเกณฑ์มาตรฐานเพื่อกำหนดเป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่วัดได้ถูกต้องตรงประเด็น สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนาผู้เรียนและพัฒนาการจัดการกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้เต็มศักยภาพ (ชนินทร์ พงษ์ประมุล, 2557) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมออกมาเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
1. ทักษะการสังเกต (Observation)	- ชี้บ่งและบรรยายลักษณะเชิงคุณภาพโดยใช้ประสาท - สัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน - บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุโดยการกะประมาณได้ - บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน
2. ทักษะการวัด (Measurement)	- เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด - บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ - บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง - วัดปริมาณต่างๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความ สูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก ได้อย่างถูกต้อง - ระบุนิยามของตัวเลขจากการวัดได้
3. ทักษะการจำแนก ประเภท (Classification)	- เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ - เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ - บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้
4. ทักษะการหา ความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสและสเปส กับเวลา (Space/Space Relationships and Space/Time Relationships)	- ชี้บ่งรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้ - วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้ - บอกชื่อของรูปและรูปทรงเรขาคณิตได้ - บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้ ได้แก่ (1) ระบุนิยามของรูป 3 มิติที่เห็นจากการหมุนรูป 2 มิติ (2) เมื่อเห็นเงารูป 2 มิติ ของวัตถุแล้ว สามารถบอก รูปทรง 3 มิติของ วัตถุต้นกำเนิดของเงาได้ (3) เมื่อเห็นวัตถุรูปทรง 3 มิติ สามารถบอกเงา 2 มิติ ที่จะเกิดขึ้นได้ (4) บอกรูปของรอยตัด 2 มิติที่เกิดขึ้นจากตัดวัตถุ รูปทรง 3 มิติออกเป็น ส่วนได้ บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุใดๆ ได้ - บอกทิศทางที่สัมพันธ์ระหว่างวัตถุหนึ่งกับวัตถุอื่นได้ - บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพ ที่ปรากฏใน กระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ - บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง - บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่ง ต่าง ๆ กับเวลาได้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
5. ทักษะการคำนวณ (Using Number)	สามารถนับจำนวนสิ่งของหรือเหตุการณ์ได้อย่าง ถูกต้องและใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ บอกวิธีคำนวณได้ คิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง และ แสดงวิธีคำนวณได้
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)	เลือกรูปแบบการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบนำเสนอข้อมูลได้ ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกได้ เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น บรรยายลักษณะของสิ่งใดๆ ด้วยข้อความที่เหมาะสมกระชับรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่ จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
7. ทักษะการลงความ คิดเห็นจากข้อมูล (Inference)	อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือ ประสบการณ์เดิม
8. ทักษะการพยากรณ์ (Predication)	- การพยากรณ์ทั่วไปทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการกฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้ - การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ (1) ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตของ ข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้ (2) ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

จากตารางการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว สรุปได้ว่า การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องศึกษาจุดมุ่งหมายของแต่ละทักษะเพื่อประเมินความสามารถของนักเรียนในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 4 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความ
เห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์
ของสเปกกับเวลา

2.5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถของนักเรียน ในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียน ได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู ที่แสดงพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงของ ผู้เรียนว่ามีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและ ประเมินผล เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพของการศึกษา

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ ดังต่อไปนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการ เรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัด ได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและ ประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยจิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือความสำเร็จจากความพยายามและความสามารถในการกระทำของนักเรียน ที่มีความจำเป็นจะต้องอาศัยทักษะความรู้ในแต่ละรายวิชา

พุทธิตา ดอนฟุ้งไพร (2548) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความสามารถ ของบุคคลที่พัฒนาขึ้นจากผลของการเรียนการสอน การฝึกฝน อบรมและ ประสบความสำเร็จใน ด้านความรู้ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้ ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ตามการเรียนรู้ สาระ และตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว สามารถวัด ระดับความรู้ ความจำ ด้านการคิด ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยครูต้องศึกษา แนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพ

2.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่าน มาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด โดยมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบกับให้ นักเรียนปฏิบัติจริง คือ

1) แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบแบบมาตรฐานการแปลคะแนนก็เป็นมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาและยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้ การดำเนินการใช้แบบทดสอบมาตรฐานนี้ต้องทำตามคู่มือทุกอย่างไม่ว่าการแจก การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจ และการแปลคะแนนของข้อสอบ

2) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบจำลองสร้างตามจุดประสงค์ของครูที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนในห้อง ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบนพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู บางฉบับอาจไม่ได้ทดลองสอบก่อน กลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากร การดำเนินการสอบจึงไม่มาตรฐานแก้ไขได้ทุกระยะครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบมาตรฐาน และแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน เหมือนกัน ดังนี้ วัดด้านการนำไปใช้ วัดด้านการวิเคราะห์ วัดด้านการสังเคราะห์ และวัดด้านการประเมินค่า

ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังต่อไปนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2542 : 13-14 อ้างอิงใน ทองพูล งามขำ 2555 : 27) ได้เสนอแนวคิดไว้ว่า การสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อการพิจารณาพฤติกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจ จุดมุ่งหมาย จุดประสงค์ของกลุ่มวิชา เพื่อทำให้เกิดความชัดเจนในพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการให้ ผู้เรียนไปถึงขอบเขตเนื้อหาอะไร เท่าใด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ครูผู้สอนต้องมีความชัดเจนใน พฤติกรรมที่ได้กำหนดเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเสียก่อน ซึ่งในการจัดการศึกษาเมื่อพิจารณา จุดมุ่งหมายสามารถแยกออกได้ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้และการคิด (Cognitive Domain) ด้านอารมณ์และความรู้สึก (Affective Domain) และด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain)

จากการศึกษาความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบจำลองสร้างตามจุดประสงค์ของครูที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนในห้องและสิ่งที่เรารู้มาแล้วว่าบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53 อ้างอิงใน สายชล แก้วเพชร, 2561 : 31) แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินผู้สอบว่ามีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร สามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายแบบแตกต่างกันไป จะใช้รูปแบบใดก็ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์ในการวัดเป็นสำคัญ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอจำแนกได้ 2 แบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเอง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียน พอจำแนกออกได้ ดังนี้

1. ชนิดที่ผู้สอบเป็นผู้ให้คำตอบ ได้แก่

1.1 แบบทดสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Subjective Test or Essay Test)

1.1.1 แบบจำกัดตอบ (Restricted - response type)

1.1.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Unrestricted - response type)

1.2 แบบทดสอบแบบเติมทำหรือตอบสั้น (Completion or Short-Answer Test)

2. แบบทดสอบชนิดที่ให้ผู้สอบเรียกคำตอบ ได้แก่

2.1 แบบทดสอบแบบถูกผิด (True - False Test)

2.2 แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test)

2.3 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัด หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์ เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2) แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างแบบเพื่อวัดครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกข้อสอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจของแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการทดสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมาย แสดงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิดคือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์(ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5) ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความ แยกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ยู่ออกข้อสอบกำหนดไว้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและ

ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุด เพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

อรนุช ศรีสะอาด (2551 : อ้างอิงใน กนิษฐา ภูดวงจิตร, 2563 : 31) ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่า มีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-Made Test) หมายถึง แบบทดสอบ มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ในโรงเรียนและสถาบันการศึกษา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่ง วัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดี มีมาตรฐาน คือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน

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

1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบผู้เรียนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

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

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

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

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ครูสร้างขึ้นเอง โดยเป็นแบบทดสอบปรนัย มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ใน โรงเรียนและ สถาบันการศึกษา

2.5.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59 - 61) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนแบบ อิงเกณฑ์ ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหา ขั้นแรกจะต้องทำวิเคราะห์ดูเนื้อหาที่ต้องการให้ นักเรียนเกิด การเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อต้องให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนด ออกมาให้ชัดเจน
2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่ออกข้อสอบ พิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าว คือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ ต้องการจริง เสร็จแล้ว ต้องพิจารณาว่าจะออกข้อสอบเกินเท่าใด ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์ คุณภาพของข้อสอบรายข้อ แล้วจะต้องตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบ ที่เหลือจะได้ ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง
3. กำหนดรูปแบบของข้อสอบและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้เหมือน ขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างแบบอิงเกณฑ์ทุกประการคือ ตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธี เขียนข้อสอบเพื่อนำไปใช้ในการเขียนข้อสอบ
4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่ กำหนด จำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษา
5. ตรวจทานข้อสอบนำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้ว มาตรวจทานอีกครั้ง โดยพิจารณา ความ ถูกต้องตามหลักวิชาภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวง
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบ ที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาข้อสอบว่ามีความตรงกับจุดประสงค์หรือไม่ ควรพิจารณาให้เหมาะสม
7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่า เหมาะสม เข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบจัดวางรูปแบบ การพิมพ์ให้เหมาะสม

7.1 ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

7.2 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญอันจะทำให้ครูได้ทราบถึงพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และทราบถึงประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การสร้างแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพจึงไม่ใช่ของง่ายนักสำหรับครูผู้ออกข้อสอบ ดังนั้นจึงควรมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้แน่ชัดว่าจะสอบเพื่ออะไร สอบกับใคร ในระดับชั้นใด
2. กำหนดลักษณะของสิ่งที่จะวัด ในการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วัดต้องรู้ว่าสิ่งที่ต้องการจะวัดนั้นคืออะไร เช่น ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วัดจะต้องรู้ว่าในสาระของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์นี้มีจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนอย่างไร ประกอบด้วยเนื้อหาใดบ้างต้องการให้ผู้เรียนบรรลุพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมเหล่านั้นเป็นอย่างไร ต้องกำหนดให้ชัดเจน ซึ่งอาจศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและ ทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ได้
3. กำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ในการกำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดนั้น พิจารณาจากคุณลักษณะของสิ่งที่เราจะวัดว่า คืออะไร ซึ่งดูได้จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และต้องดูด้วยว่าวัดพฤติกรรมใด จะวัดกับใคร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไรด้วย เพราะเครื่องมือที่ใช้วัดมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะสมกับคุณลักษณะที่จะวัดต่างกัน ดังนั้นผู้สร้างต้องรู้ลักษณะของเครื่องมือแต่ละชนิดด้วย
4. เขียนข้อสอบ เมื่อกำหนดได้แล้วถึงชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ ก็เริ่มลงมือเขียนข้อสอบ โดยเขียนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด และให้ถูกต้องตามหลักวิชาของ การเขียนข้อสอบแต่ละชนิดด้วย
5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไข เมื่อเขียนข้อสอบเสร็จแล้ว ควรให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญควร ประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระวิชา และผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้าน วัดผลเป็นผู้พิจารณาคำถามและคำตอบว่าถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ ข้อสอบวัดได้ตรงตาม จุดประสงค์หรือไม่ อีกทั้งภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อสอบถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่
6. การทดลองใช้ข้อสอบ หลังจากที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไขแล้ว ก็นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และพัฒนาแบบทดสอบต่อไปในการทดลอง ใช้อาจต้องทำหลาย ๆ ครั้งจนสามารถพัฒนาแบบทดสอบได้มีคุณภาพเป็นที่พอใจจึงนำไปใช้จริงในสิ่งที่การสอบต่อไป

7. สร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน การสร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน ก็เพื่อต้องการบอกให้ทราบว่า ถ้าบุคคล ใดสอบได้คะแนนเท่าไร เขาจะเป็นผู้ที่มีความสามารถหรือมี ลักษณะพฤติกรรมอย่างไร

8. การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ จะทำให้นำไปใช้ได้รู้ ถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบนั้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการดาเนินการสอบว่าจะปฏิบัติ อย่างไร คะแนนที่แต่ละคนสอบได้จะแปลความหมายอย่างไร ซึ่งจะเป็นข้อมูลให้ผู้เลือกใช้ แบบทดสอบได้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอบด้วย

2.5.5 ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้อง แต่ถ้าแบบทดสอบมี คุณภาพไม่ดีย่อมทำให้ผลการวัดมีความผิดพลาด ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาคูณภาพของ เครื่องมือ ย่อมเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีมีหลายประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง การวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง การวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอ คงเส้นคงวา (Consistency) เป็นที่มั่นใจหรือเชื่อถือในผลที่วัดได้จริง ถึงแม้จะมีการวัดซ้ำอีกผลที่ได้ก็ย่อม แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความแจ่มชัดของคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเข้าใจ ความหมายได้ถูกต้องตรงกัน ข้อคำถามที่มีความเป็นปรนัยต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 1. ข้อคำถามมีความชัดเจนว่าต้องการถามอะไร
 2. การตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าจะให้ใครตรวจก็ตาม
 3. คะแนนที่ได้สามารถแปลความหมายได้ตรงกัน
4. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นความสามารถในการแยกหรือจำแนกบุคคล ที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้
5. ความยากพอเหมาะ (Difficulty) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่ไม่ยากเกินไปหรือ ง่ายเกินไป
6. วัดอย่างลึกซึ้ง (Searching) หมายความว่า ลักษณะของคำถามวัดได้ครอบคลุม พฤติกรรมที่ต้องการวัด และไม่เป็นคำถามที่วัดแต่เพียงความรู้ความจำอย่างเดียว
7. ยุติธรรม (Fair) เป็นลักษณะของคำถามที่ไม่ถามเพื่อเปิดโอกาสให้คนกลุ่มใดกลุ่ม หนึ่งหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้เปรียบในการตอบมากกว่าคนในกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลหนึ่ง
8. มีความจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามหลายแง่หลายมุมในข้อเดียวกัน ควร ถาม คำถามเดียวในแต่ละข้อ
9. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) ในแง่ของการนำไปใช้ประหยัดเวลาและงบประมาณ

10. มีการจงใจให้ตอบ (Exemplary) อาจทำได้โดยเรียงข้อสอบข้อง่าย ๆ ไว้ตอนแรก ๆ แล้วค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ หรืออาจใช้รูปภาพประกอบคำถามเพื่อดึงดูดความสนใจให้ผู้สอบอยากตอบ นอกจากนี้รูปแบบการจัดพิมพ์ข้อสอบควรให้ดูสวยงามน่าตอบ ในส่วนพฤติกรรมความรู้ที่ต้องการวัดนั้น ต้องจำแนกแยกย่อยตามทฤษฎีใด ทฤษฎีหนึ่งถ้าเป็นการวัดความรู้พุทธิพิสัย ตามทฤษฎีของบลูม (Bloom. 1976 : 21 อ้างอิงใน สุขกมล แสงวันดี 2556 : 26) ก็จะจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงการจำได้หรือระลึกได้
2. ความเข้าใจ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถอธิบายได้ ขยายความด้วยคำพูดของตนเอง
3. การนำไปใช้ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และแตกต่างจากสถานการณ์เดิมได้
4. การวิเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่สามารถแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างมีความหมาย และเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น
5. การสังเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการรวบรวมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้แนวทางใหม่ ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้
6. การประเมินค่า ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

2.6 ความพึงพอใจ

2.6.1 ความหมายความพึงพอใจ

พรพรรณ สารมัตย์ (2559 : 63) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการที่ได้รับการตอบสนองความต้องการของบุคคลทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกชอบ พอใจ และมีความสุข เมื่อกิจกรรมนั้น ๆ บรรลุเป้าหมายตามความต้องการของตนเอง

ทองพูล งามขำ (2555 : 35) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ คือ ความรู้สึก ทำที่ของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ที่เอนเอียงไปในทางบวก ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมาหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งที่ตรงตามความต้องการหรือเป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตาม ความมุ่งหมาย ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียน จึงหมายถึงความรู้สึกของผู้เรียนที่ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

จำปา วัฒนศิรินทรเทพ (2550, หน้า 48) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ การแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยแสดงพฤติกรรมออกมา 2 ลักษณะ คือ ทางบวก ซึ่งแสดงในลักษณะความชอบ ความพึงพอใจ ความสนใจ เห็นด้วย ทำให้อยากทำงาน หรือปฏิบัติกิจกรรม อีกลักษณะหนึ่งคือ ทางลบ ซึ่งจะแสดงออกในลักษณะของความเกลียด ไม่พึงประสงค์ไม่พอใจ ไม่สนใจไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่าย หรือต้องการหนีห่างจากสิ่งนั้น นอกจากนี้ความพึงพอใจอาจจะแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางก็ได้เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่รักไม่ชอบไม่น่าสนใจในสิ่งนั้น ๆ เป็นต้น

จากความหมายความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความรู้สึกพอใจ ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อม ในด้านต่าง ๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งที่ทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจสิ่งนั้น ความรู้สึกของบุคคลในทางบวกเป็นพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมาหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งที่ตรงตามความต้องการ และความรู้สึกของผู้เรียนที่ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

2.6.2 การสร้างความพึงพอใจ

การสร้างความพึงพอใจให้บุคคลเกิดความพอใจต่อการเรียนรู้ สามารถนำแนวคิดการสร้าง ความพึงพอใจดังต่อไปนี้

ปาริฉัตร นามทัศน์ ได้ศึกษาแนวคิด Scott (1967, p. 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน มีวิธีการดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

ชวลิต ชูกำแพง (2551, หน้า 110-115) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ หรือการวัดจิตพิสัย สามารถกระทำด้วยวิธีการต่อไปนี้

1. การสังเกต (observation) โดยการสังเกตคำพูด การกระทำการเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด

2. การสัมภาษณ์ (interview) โดยการพูดคุยกันนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้อาจเป็นความรู้สึก ทศนคติของนักเรียน เพื่อน สิ่งนี้นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้

3. การใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ในการวัดความพึงพอใจนิยมใช้แบบวัดของลิเคิร์ท (likert's method) เพราะสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย โดยการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความหลังจากที่นำเครื่องมือไปสอบถามแล้วการสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นไปในทางบวกหมดหรือลบหมด หรือผสมกันก็ได้โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1. เลือกชื่อเป้าเจตคติ เช่น เจตคติต่ออาชีพครูโดยเป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดียิ่งกำหนดช่วงเวลาก็กะส่งผลให้การแปลผลมีความหมายดีขึ้น

3.2. เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติโดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมลักษณะ ข้อความที่แสดงความเชื่อและความรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ ไม่เป็นการแสดงถึงความจริง มีความชัดเจนสั้นให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความเดียว ควรมีความเชื่อเดียว

3.3. การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่า ข้อความนั้นเขียนได้เหมาะสมหรือไม่ การตอบให้ตอบว่า ชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดีเห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น ชอบมาก ดีมาก เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่ดีไม่แน่ใจ เป็นต้น

3.4. การให้น้ำหนักมี 3 วิธีคือ วิธีหาค่าน้ำหนักขิกมา วิธีหาค่าน้ำหนักคะแนนมาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบพลการ แต่ในระยะหลังลิเคิร์ทแนะนำให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเรา จะใช้ 0 1 2 3 4 หรือ 1 2 3 4 5 หรือ -2 -1 0 1 2 ก็ได้ทั้ง 3 แบบนี้ความสัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวนั่นเอง

3.5. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยต้องนำข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเมื่อทดสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าสัมพัทธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยกำหนด $\alpha = .05$ หรือ $\alpha = .01$

3.6. การจัดทำแบบสอบถามเมื่อได้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วพิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10-15 ข้อ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะมีตั้งแต่

20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนน้อยข้อความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อยความเที่ยงตรงก็ไม่ได้อาจเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อมั่นต่อเป้าไม่ครอบคลุมทุกอย่างในเป้าแบบสอบถาม บางฉบับจึงมีเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงถึง กลุ่มตัวอย่าง ระดับอายุและความสามารถในการอ่าน ระดับเด็กเล็ก จึงไม่ควรมีมากข้อเกินไป

3.7. การตรวจให้คะแนนการให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมกัน กรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อที่ข้อความเป็นทางบวก การแปลคะแนนจะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบมี 10 ข้อ มี 4 มาตรา สอบเสร็จแล้ว หาคะแนนเฉลี่ยได้ 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคนได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลขมาตรา 4 ระดับ ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ยและคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียว นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5514 คะแนน

3.8. การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น การหาความเชื่อมั่น หาได้โดยสอบซ้ำ (test-retest) แบบสอบคู่ขนาน (parallel forms) แบบหาความคงเส้นคงวภายใน (internal consistency) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวภายในนั้นจะสอบเพียงครั้งเดียว แล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและความแปรปรวนทั้งฉบับ โดยหาค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์ แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

ทองพลู งามขำ (2555) ได้ศึกษาแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 100) การวัดความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความพึงพอใจจะให้คะแนนด้านบวกเป็นค่าสูงด้านลบเป็นค่าต่ำ ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้ 4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้ 2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

ในกรณีข้อความหรือรายการเชิงนิเสธ การให้คะแนนก็จะกลับกัน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้ 1 คะแนน
------------------	-------------

พึงพอใจมาก	ให้ 2 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้ 4 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้ 5 คะแนน

ในการใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า นั้น จะต้องรายงานผลการตอบของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละข้อหรือแต่ละคนและโดยรวมว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับใดก็จะต้องหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อหรือแต่ละด้านและโดยรวมแล้วแปลความหมาย ค่าเฉลี่ยอีกที การแปลความหมายในการแปลความหมายจะใช้เกณฑ์เป็นระดับเดียวกันระบบการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	แปลความว่า พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	แปลความว่า พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	แปลความว่า พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	แปลความว่า พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	แปลความว่า พึงพอใจน้อยที่สุด

จากการวัดความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีแต่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง สามารถวัดได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การใช้แบบสัมภาษณ์ การสังเกต การใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งในการวัดความพึงพอใจนิยมใช้แบบวัดของลิเคิร์ต (likert scale) เนื่องจากสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย จะประกอบด้วยคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

วษุณี วรรณลือชา (2558) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 83.84/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่ม

สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยรวม อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

จันทร์เพ็ญ อัมพรวัฒนพงศ์ (2560) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5 E's) ที่มีต่อผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์น้ำรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) ที่มีต่อผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืชและสัตว์น้ำรู้ มีประสิทธิภาพของผลผลิตเป็นไปตามเกณฑ์ ร้อยละ 70 หรือไม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนนานาชาติเทศบาลนครนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจง ใช้ระยะเวลาทดลอง 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) จำนวน 2 แผน แบบทดสอบความรู้วิชาวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ แบบกลุ่มเดียว (t-test for One Sample) วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลโปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (5E's) มีผลทางการเรียนมีประสิทธิภาพของผลผลิตเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) ความพึงพอใจของ นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนสืบเสาะหาความรู้ (5 E's) พบว่า นักเรียนมีความพึง พื่อใจในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5 E's) โดยรวม ด้านบรรยากาศ การเรียนการสอน และ ประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.91$)

นุสรุา ทรงสังข์ และคณะ (2560) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ก่อนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับเกณฑ์ของโรงเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถ

ในการคิดวิเคราะห์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ก่อนและหลังเรียน และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองยาง (อนุศาสนานุสรณ์) ตำบลทัพวัง อำเภोधงคำ จังหวัดนครราชสีมา ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ดำเนินการทดลอง โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบด้วย t-test แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.052. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.053. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.054. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด

ณพัชร บัวฉุน (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อสร้างแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง วัสดุ รอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดนางว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานีเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 89 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นพื้นฐาน จำนวน 12 ชุด แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .24-.74 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22-.75 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .81 และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ ชุดฝึก E1 /E2 และการทดสอบค่า t ผลการวิจัยพบว่า 1. ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 84.51/81.53 เป็นไปตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนโดยใช้ แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

ณัฐวิ บุญรัตน์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมสืบ เสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม (3) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อน และหลัง โดยใช้กิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม และ (4) ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมสืบ เสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/6 โรงเรียน อนุบาลมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวนนักเรียน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่ม แบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องวัสดุรอบตัว 2) ชุดกิจกรรม เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ 4) แบบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุด กิจกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.87/ 77.36 สูงกว่าเกณฑ์ที่ กำหนด (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3)

ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ ชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก ($X = 2.55, 5.0. -0.13$)

ปาริฉัตร นามทัศน์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ก่อนเรียนและหลังเรียน (3) เปรียบเทียบ การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ก่อนเรียนและหลังเรียน (4) ศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลต่อการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านผางวิทยา อำเภอกะนวน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 19 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 9 แผน แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุดค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 4.25, S.D. = 0.40$) (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.88 (3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 15 ข้อมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.94 และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อ ประสม จำนวน 20 ข้อสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่า t (Dependent samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.93/ 76.32 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($x = 15.26$) สูงกว่าก่อนเรียน ($x = 11.47$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อประสมมีการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ($x = 12.26$) สูงกว่าก่อนเรียน ($x = 8.68$) (4) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับสื่อประสมโดยรวมอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก ($x = 4.28$, S.D. = 0.60)

ข้อผูก สุธมทอง (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลกระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถมศึกษา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถมศึกษา 3) เพื่อศึกษา ความพึงพอใจจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ เกมวิทยาศาสตร์เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง จำนวนนักเรียน 40 คน ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/5 โรงเรียนบูรณะรำลึก ตรัง อ.เมือง จ.ตรัง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 255 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก 3) แบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และ F-test เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกจะมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 85.25/87.50, ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X} = 18.20$ 3.0, 1.636) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 9.70$ S.D. = 2.483) อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถมศึกษา อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}=4.53$ S.D.=0.60)

อุทัยวรรณ ปันคำ และคณะ (2563) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ของโรงเรียนประถมศึกษาในตำบลสันตน์หม้อ

จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ปีการศึกษา 2562 ในโรงเรียนบ้านสันปอธง ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาในตำบลสันตันหม้อ จำนวน 22 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 กิจกรรม 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน (t-test) แบบ dependent samples และการทดสอบ ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (t-test) แบบ one samples ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นลินินิภา ชัยกาศ (2565) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงานบนโลกของเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความมุ่งหมายคือ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงานบนโลกของเรามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงานบนโลกของเรา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดาน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงานบนโลกของเรา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเทศบาลบ้านสองนางใย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 31 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงานบนโลกของเรา 3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติของวิลคอกซัน (Wilcoxon Signed Rank Test) ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับเกมกระดาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.69/74.27

ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเกมกระดาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเกมกระดาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

วาสิตา แสนบุญยัง และอัมพร วัจนะ (2566) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้เรื่องดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E) ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้เรื่องดินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 22) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนร่วมกับสื่อมัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้เรื่องดิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ห้อง 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 26 คน ซึ่งกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบกลุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้เรื่องดิน 2) สื่อมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้เรื่องดิน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้เรื่องดิน 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง เรียนรู้เรื่องดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ใช้สถิติค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกันในการวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 24.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.46 สูงกว่าก่อนเรียน (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 11.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง เรียนรู้เรื่องดิน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hakan Türkmen (Türkmen, 2009) ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ ในการเรียน วิชา โลก ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลของการใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับวิชา วิทยาศาสตร์ โลก ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ และ 2) ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้โดยการเรียน โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสืบเสาะหา ความรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ การเรียนแบบ 5E สูงกว่ากลุ่มปกติ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อ การจัดการเรียนแบบ 5E มากกว่าแบบปกติ

Ali Abdi (2014) ศึกษาเรื่องผลของวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน จากสองชั้นเรียนที่แตกต่างกัน เลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นกลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นหลัก ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งได้รับการสอนแบบปกติ ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

Arslan and Harika Özge (2014) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5e ต่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เกี่ยวกับเรื่องการแบ่งเซลล์และการสืบพันธุ์ โดยมีจุดประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือเพื่อศึกษาผลของการสอนด้วยวงจรการเรียนรู้ 5E (LCI) และเพศสภาพต่อความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เกี่ยวกับเรื่องการแบ่งเซลล์และการสืบพันธุ์ ในการแบ่งและแนวคิดทางเลือกของพวกเขาต่อแนวคิดเหล่านี้เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนในห้องเรียนทั่วไป (CCI) . กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียน 241 คนจากโรงเรียนมัธยมของรัฐสองแห่งที่อังการา ห้องเรียนที่ได้รับการสุ่มกำหนดให้กับกลุ่มห้องเรียนทั่วไปและห้องเรียนที่สอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5e LCI ในกลุ่ม LCI จะใช้แบบจำลองวงจรการเรียนรู้ 5E ในขณะที่กลุ่ม CCI จะใช้การเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบธรรมดาเพื่อสอนแนวคิดการแบ่งเซลล์และการขยายพันธุ์ตลอด 10 สัปดาห์ การทดสอบการแบ่งเซลล์และการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการสืบพันธุ์ (CDRAT) และการทดสอบการแบ่งเซลล์และการสืบพันธุ์ ให้กับทั้งกลุ่ม CCI และ LCI ทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ นอกจากนี้, การทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (SPST) ดำเนินการให้กับผู้เข้าร่วมทุกคนเพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดสอบ หลังการทดสอบ ซึ่งมีนักเรียน 12 คนได้รับการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ผลการวิจัยพบว่าการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5E LCI แสดงผลที่สูงกว่า การสอนในห้องเรียนทั่วไป CCI อย่างมีนัยสำคัญ

Wu and Hsieh (2006, pp. 1289-1313) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการสืบเสาะเพื่อสร้างคำอธิบายโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบทักษะการหาสาเหตุ การหาความสัมพันธ์และเพื่ออธิบายกระบวนการทางเหตุผลโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายและทำการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 58 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นฐาน มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้และสามารถสร้างคำอธิบายด้วยกระบวนการทางเหตุผลได้เป็นอย่างดี

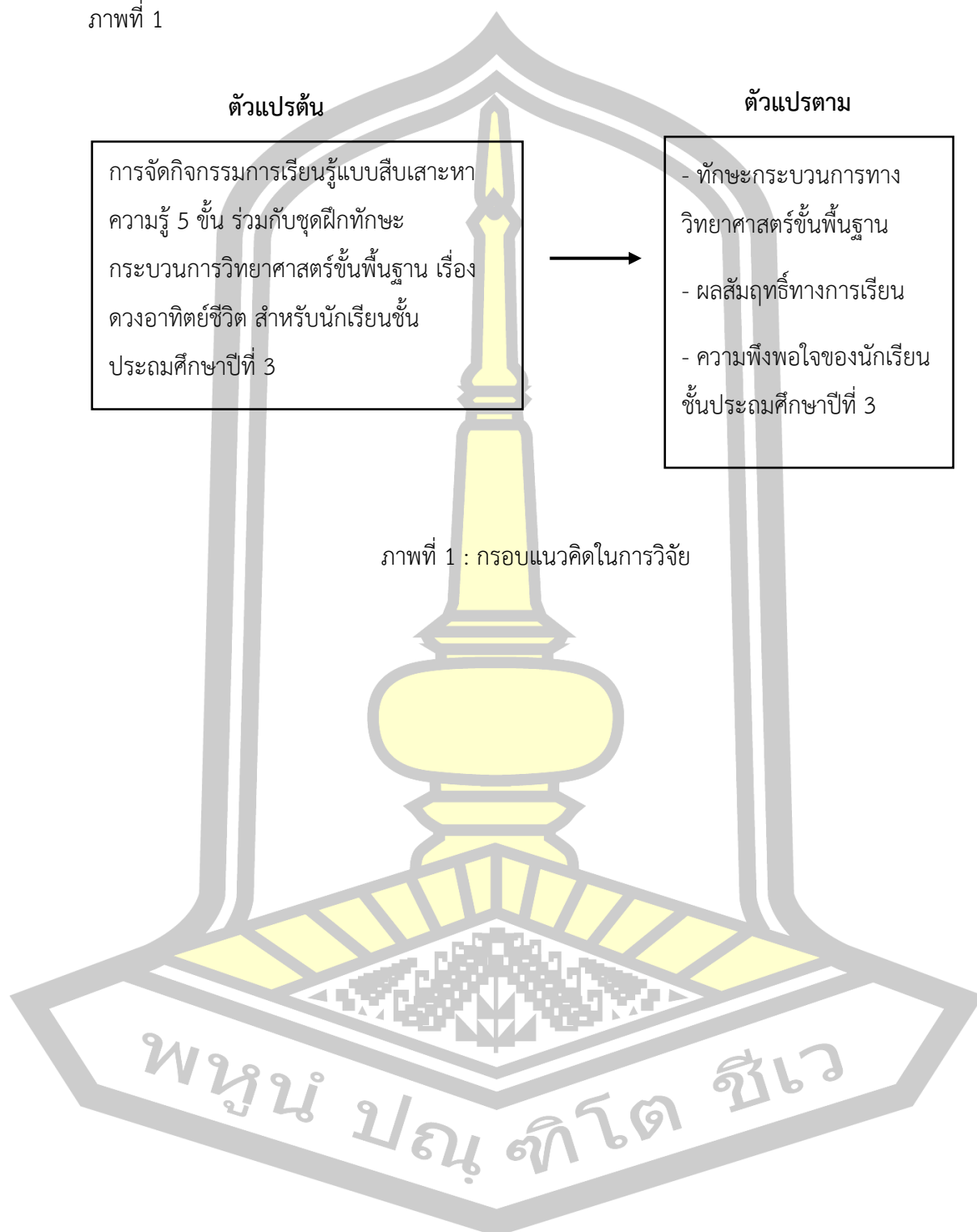
N L Choirunnisa, P Prabowo¹ and S Suryanti (2018) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาผ่านการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E 2) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญสำหรับนักเรียน เนื่องจากเป็นพื้นฐานในการเสริมสร้างความเชี่ยวชาญด้านแนวคิดและทักษะการคิดที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 การออกแบบการศึกษานี้เป็นการทดลองเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E การทดสอบก่อนและหลังการทดสอบหนึ่งกลุ่ม การวิจัยครั้งนี้กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สองชั้นเรียน ชั้น IVA และ IVB ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า (1) การนำการเรียนรู้ไปใช้ในชั้นเรียนทั้ง IVA และ IVB พบว่า ร้อยละของการดำเนินการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งบ่งชี้ถึงคุณภาพการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และ (2) ผลการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นเนื่องจากนักเรียนได้รับการฝึกฝนให้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว เช่น การสังเกตทางวิทยาศาสตร์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การตีความข้อมูล และการสื่อสาร นอกจากนี้ ครูยังให้ตัวอย่างวิธีการกำหนดสมมติฐานและกำหนดตัวแปรก่อน แล้วจึงทำตามและเลียน การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ประสบความสำเร็จในการเสริมสร้างความรู้ของนักเรียนและปรับปรุงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองและมีการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรวมด้วย เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

2.8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิดตามตัวแปรต้นและตัวแปรตาม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตัวแปรต้นคือ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) โดยมีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Cognitive Development) ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง โดยการนำเอาประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เพื่อสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง ซึ่งส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจ ตามกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

- 3.1. ประชากรและตัวอย่าง
- 3.2. รูปแบบการวิจัย
- 3.3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
- 3.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6. การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1. ประชากรและตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2565 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 1 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 84 คน

3.1.2 ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2565 จำนวน โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 1 ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/8 จำนวน 43 คน

3.2. รูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว ก่อนเรียนและหลังเรียน one group pre-test post-test design (ล้วน สายยศ และคณะ, 2540) มีลักษณะการทดลอง ดังตาราง

ตารางที่ 3 แผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design

Pre-test	Treatment	Post-test
T_1	X	T_2

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Treatment)

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 5 ชนิด ดังนี้

3.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต จำนวน 6 แผน รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

1.1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

1.2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ประโยชน์จากพลังงานของดวงอาทิตย์

1.3) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง

1.4) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์

1.5) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การกำหนดทิศ

1.6) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง กลางวัน กลางคืน

3.2.2 ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ชุด

3.2.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

3.2.4 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา

3.2.5 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อการวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นแบบมาตราส่วนค่าของลิเคอร์ท จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ

3.4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2 ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต เพื่อกำหนดการเรียนรู้ เนื้อหา แผนการเรียนรู้และเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (คู่มือครูสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์)

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.4 ศึกษารูปแบบและขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1.5 วิเคราะห์รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในแต่ละแผนการจัดการ

เรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดเนื้อหาและเตรียมสื่อที่จะใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีขอบข่ายเนื้อหาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาที่ใช้สอน
1.ความสำคัญของดวงอาทิตย์	- ดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก	1. อธิบายความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิตได้ (K)	3 ชั่วโมง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาที่ ใช้สอน
ต่อสิ่งมีชีวิต	เพราะดวงอาทิตย์ให้พลังงานความร้อนและพลังงานแสงแก่โลก ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก	2. สร้างแบบจำลองการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ (P) - ทักษะการสังเกต - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3. นำความรู้ เรื่อง ดวงอาทิตย์และความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิตไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ (A)	
2. ประโยชน์จากพลังงานของดวงอาทิตย์	- ดวงอาทิตย์ให้พลังงานความร้อนและพลังงานแสง สิ่งมีชีวิตบนโลกจึงนำพลังงานความร้อนและพลังงานแสงไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้ 1) แสงของดวงอาทิตย์จะทำให้มนุษย์และสัตว์มองเห็นสิ่งต่าง ๆ โดยใช้แสงของดวงอาทิตย์มาผลิตกระแสไฟฟ้า 2) ดวงอาทิตย์ให้พลังงานความร้อนแก่สิ่งมีชีวิต 3) พืชใช้แสงของดวงอาทิตย์ในกระบวนการสร้างอาหารของพืช	1. ผู้เรียนสามารถระบุประโยชน์ของดวงอาทิตย์ได้ (K) 2. ผู้เรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลเรื่องประโยชน์ของดวงอาทิตย์ได้ (P) - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2 ชั่วโมง
3. การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง	ดวงอาทิตย์และโลกมีลักษณะคล้ายทรงกลมดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานแสงและพลังงานความร้อนที่สำคัญของโลก การหมุนรอบตัวเองของโลกขณะที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และการกำหนดทิศ	1. นักเรียนสามารถอธิบายการหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรได้บ้าง (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองและอธิบาย	1 ชั่วโมง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาที่ใช้สอน
		ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศได้ (P) - ทักษะการสังเกต - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 3. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)	
4. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์	การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ไม่ได้เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ แต่เกิดจากการหมุนรอบตัวเองของโลกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จึงทำให้เรามองเห็นดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ข้ามขอบฟ้าจากฟากหนึ่งในตอนเช้า ไปยังอีกฟากหนึ่งในตอนเย็น และหมุนเวียนเป็นแบบรูปครึ่งวงกลมซ้ำ ๆ เป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ (K) 2. ผู้เรียนสามารถสร้างแบบจำลองเรื่องปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ (P) - ทักษะการสังเกต - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา	2 ชั่วโมง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาที่ ใช้ สอน
		3. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)	
5. การกำหนดทิศ	การหมุนรอบตัวเองของโลกพร้อมกับโคจรรอบดวงอาทิตย์ทำให้เกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์และการเกิดกลางวัน กลางคืน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการกำหนดทิศได้ โดยกำหนดให้ด้านที่คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นพันขอบฟ้าเป็นทิศตะวันออกและด้านที่คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ตกกลับขอบฟ้าเป็นทิศตะวันตก และเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือและด้านหลังจะเป็นทิศใต้	1. อธิบายวิธีกำหนดทิศได้ (K) 2. ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดทิศได้ (K) 3. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A) 4. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A) 5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A) 6. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการกำหนดทิศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P) - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	2 ชั่วโมง
6. กลางวัน กลางคืน	การเกิดกลางวัน กลางคืน เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการหมุนรอบตัวเองของโลก โดยส่วนที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะสว่าง เป็นเวลากลางวัน และส่วนที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะมืด	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนได้ (K) 2. ผู้เรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลเรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืนได้ (P) - ทักษะการสังเกต	2 ชั่วโมง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาที่ใช้สอน
	เป็นเวลากลางคืน ซึ่งการหมุนรอบตัวเองของโลก 1 รอบ ใช้เวลา 24 ชั่วโมง หรือเท่ากับ 1 วัน จึงทำให้เกิดกลางวันมีระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง และกลางคืนมีระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง	- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา 3. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)	
รวมเวลา (ชั่วโมง)			12

1.6 ดำเนินการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง โดยให้สอดคล้องระหว่าง ตัวชี้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่ระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งภายในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1.6.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี
- 1.6.2 สาระสำคัญ
- 1.6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.6.4 สาระการเรียนรู้
- 1.6.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 1.6.6 กิจกรรมการเรียนรู้
- 1.6.7 สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้
- 1.6.8 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การวัดประเมินผล และนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแล้วพร้อมแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

18.1 นางสาว ธัญนันท์ ไชยชนะนิจ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน วิทยาศาสตร์

18.2 นางราณี อ่อนประทุม ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์

18.3 นางสาวสิริญา สุทธิจันทร์ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์

18.4 นายณัฐวุฒิ นามสง่า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด

18.5 นางสาววรารณ สโรจน์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์

1.9 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ที่มีลักษณะการประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท ซึ่งมี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

ระดับมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ระดับมาก	ให้	4	คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ระดับน้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

แล้วหาค่าเฉลี่ยของคำตอบของแบบประเมิน โดยใช้เกณฑ์ในการแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมินคะแนนค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51–5.00 จะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาพรวมมีคุณภาพมากที่สุด

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้เพื่อนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 41 คน

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต

การสร้างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ชุด ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ จากแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 6 แผน เพื่อนำมาประกอบการจัดทำชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด

2.2 ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างชุดฝึกทักษะ

2.3 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต โดย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1. เรื่องที่ 1 ความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต
2. เรื่องที่ 2 ประโยชน์จากพลังงานของดวงอาทิตย์
3. เรื่องที่ 3 การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง
4. เรื่องที่ 4 การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
5. เรื่องที่ 5 การกำหนดทิศ
6. เรื่องที่ 6 กลางวัน กลางคืน

2.4 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับเนื้อหาแผนการสอนระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ สื่อและ

แหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ระยะเวลา เนื้อหาและภาษาที่ใช้แล้วนำเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบบประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553. หน้า 102)

5 หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
4 หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
3 หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
2 หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
1 หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

และมีวิธีการพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

ซึ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมควรมีคะแนนเฉลี่ย 3.51 คะแนนขึ้นไป ซึ่งนำไปวิเคราะห์ค่าความเหมาะสม (บุญชม ศรีสะอาด. 2553.)

2.6 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้อง ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

นำผลชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 4.52 ถือว่าชุดกิจกรรมเหมาะสมมากที่สุด

2.7 ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำมาแก้ไขปรับปรุง

2.8 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน ทำการทดสอบคุณภาพของชุดฝึกทักษะ

2.9 ปรับปรุงแก้ไขนำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้เหมาะกับการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.10 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างข้อสอบ ดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

3.3 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และเอกสารเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากหนังสือเรียน และคู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยโดยวิเคราะห์ตารางแบบทดสอบ และสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เลือกใช้ 40 ข้อ

3.5 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และให้ 0 คะแนน สำหรับนักเรียนที่ตอบผิด หรือมีการตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกัน

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในการใช้ภาษาของข้อคำถาม

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความสอดคล้อง ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

นำผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.94 ถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน มาหาค่าเฉลี่ยของความสอดคล้องข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือตามวัตถุประสงค์ที่ใช้ได้ ซึ่งพบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.91

3.8 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน

3.9 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ Brennan (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.20 – 1.00 ไว้ใช้จริงจำนวน 40 ข้อ ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.68 - 0.79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.50

3.10 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต จำนวน 40 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมกับกลุ่มเป้าหมาย

4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 4 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา

4.1 ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 4 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา

4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

4.3 วิเคราะห์รายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

4.4 สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 4 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา

4.5 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4.6 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อประเมินความเหมาะสม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด
และมีวิธีการพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

ซึ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมควรมีคะแนนเฉลี่ย 3.51
คะแนนขึ้นไป ซึ่งนำไปวิเคราะห์ค่าความเหมาะสม (บุญชม ศรีสะอาด, 2553.)

4.7 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อให้
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นพื้นฐานแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

4.8 นำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องระหว่าง
ข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่
มีค่าดัชนีตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้

4.9 นำประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่ได้รับการแก้ไขตาม
คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ให้คะแนนจากคุณครู 3 คน ได้แก่ ผู้วิจัยและครูผู้สอนวิทยาศาสตร์อีก 2
คน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนอนุบาล
ร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน เมื่อได้คะแนนจากคุณครู
3 คนแล้ว ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมพันธ ด้วยเทคนิค Inter – rater reliability โดยเลือกใช้สถิติ
แคปปาของฟลีส (Fleiss' kappa statistic : K_f) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความสอดคล้อง
ตามแนวทางของ Fleiss et al. (บุญยรัตน์ จันทร์ประเสริฐ และคณะ, 2563) ดังนี้

ค่า K_f อยู่ระหว่าง 0.00 – 0.39 หมายถึง ผู้ประเมินมีความสอดคล้องในการประเมินระดับต่ำ

ค่า K_f อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.74 หมายถึง ผู้ประเมินมีความสอดคล้องในการประเมินระดับดี

ค่า K_f อยู่ระหว่าง 0.75 – 1.00 หมายถึง ผู้ประเมินมีความสอดคล้องในการประเมินระดับดี

มาก

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน พบว่า มีค่า K_r เท่ากับ 0.543 แสดงว่ามีค่าความสอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับดี ดังตารางที่ 18 ในภาคผนวก

4.10 นำแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้ประเมินกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. แบบวัดความพึงพอใจ

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ ถูกสร้างด้วยแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคอร์ ซึ่ง มีตัวเลือกให้เลือก 5 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

5.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณ ค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (likert scale) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มีความพึงพอใจระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความพึงพอใจระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
มีความพึงพอใจระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (Mean) โดยกำหนดขอบเขตค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

5.3 นำแบบวัดความพึงพอใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาความครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ด้านการใช้ภาษา ความถูกต้องชัดเจน เข้าใจง่ายและนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.4 นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการประเมิน (IOC) ตลอดจนความสมบูรณ์ของโครงสร้างคำถาม และสำนวนภาษา (รศ.ดร. มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ซึ่งใช้เกณฑ์การให้คะแนน คือ

+1 คือ เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงตามนิยามและความชัดเจนของคำชี้แจง

0 คือ เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงตามนิยามและความชัดเจนของคำชี้แจง

-1 คือ เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงตามนิยามและความชัดเจนของคำชี้แจง

ซึ่งจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่า แบบวัดความพึงพอใจนี้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/5 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน จากนั้นนำแบบวัดความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาคุณภาพ

5.6 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจเป็นรายข้อพบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.47 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งพบว่า มีค่าเท่ากับ 0.81

5.7 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดแบบฝึกทักษะ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 6 แผน รวม 12 ชั่วโมง และใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ ดังนี้

1. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ดำเนินการเรียนการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน กับกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาสอนทั้งหมด 12 คาบ จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมจัดเก็บข้อมูลผลการจัดกิจกรรมระหว่างเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมกรเรียน ผลการปฏิบัติกิจกรรมหรือผลงาน และผลการทดสอบย่อยในบางแผนเพื่อนำมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้

4. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากจัดการเรียนรู้สิ้นสุดลงด้วยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

3.6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยการทำค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าร้อยละ และใช้สูตร E_1/E_2

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ t- test (Dependent Samples) โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ที่ร้อยละ 75

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ t- test (Dependent Samples) โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ที่ร้อยละ 75

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากนั้น นำข้อมูลที่ได้มาวัดค่าความพึงพอใจ โดยให้มาตราส่วนคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมากหรือมากที่สุดโดยมีระดับการให้คะแนน ดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด

ให้ 5 คะแนน

มีความพึงพอใจมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้ 2 คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (Mean) โดยกำหนดขอบเขตค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง	มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำวิธีการและสถิติมาใช้ในการดำเนินการ ดังนี้

3.7.1 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต และแบบวัดความพึงพอใจ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ใช้สูตร ดังนี้ ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 240)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยใช้สูตร (Discrimination Index) ตามวิธีของ Brennan Index ดังนี้ (รศ.ดร. มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 259)

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

เมื่อ	B	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	N_1	แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์
	U	แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

1.3. การหาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยใช้สูตร ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 245)

$$p = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ	P	แทน ค่าความยากของข้อสอบ
	H	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 250) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{cc}	แทนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	X_i	แทน คะแนนของแต่ละคน

K	แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
C	แทน คะแนนจุดตัด
Σx_i	แทน ผลรวมคะแนนของนักเรียนทั้งหมด
Σx_i^2	แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

1.5 หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยใช้ดัชนีประสิทธิภาพ E_1 / E_2 จากสูตร (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 241) ดังนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\Sigma x}{N/A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	Σx	แทน	คะแนนรวมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มระหว่างเรียนทั้งหมด

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\Sigma F}{N/B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพผลลัพธ์
	ΣF	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์การประเมินหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียน

1.6 สถิติที่ใช้หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตร สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 273)

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อที่พิจารณาในการแจกแจงแบบ r
	X	แทน	ค่ารวมของการตอบแบบสอบถามของนักเรียนแต่ละคน
	Y	แทน	คะแนนในแต่ละข้อของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม

N แทน จำนวนนักเรียน

1.7 สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's α -Cocfficient) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 254)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
 n แทน จำนวนข้อคำถาม
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

3.7.2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 หน้า 123)

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 หาค่าเฉลี่ย (Mean) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 268)

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

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน ใช้สูตร ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 271)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน
	Σ	แทน	ผลรวม

2.4 วิเคราะห์ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability: IRR) การประเมินระดับความซับซ้อนทางปัญญา โดยเลือกใช้สถิติแคปปาของฟลีส (Fleiss' kappa statistic) (Fleiss, 1971) และมีผู้ประเมิน 3 คน ใช้สูตรดังนี้

$$K_f = \frac{\bar{P} - \bar{P}_e}{1 - \bar{P}_e} \quad \text{เมื่อ} \quad \bar{P} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N p_i$$

$$\text{โดย } p_i = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{j=1}^k n_{ij}^2 - n \quad \text{ดังนั้น } \bar{P} = \frac{1}{Nn(n-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^k n_{ij}^2 - n \quad \text{และ } \bar{P}_e = \sum_{j=1}^k p_j^2$$

โดยที่	N	แทน	จำนวนข้อที่ถูกประเมิน
	n	แทน	จำนวนผู้ประเมินข้อสอบแต่ละข้อ
	k	แทน	จำนวนประเภทของการประเมิน
	i	แทน	ข้อสอบที่ถูกประเมิน
	j	แทน	ประเภทที่ถูกประเมิน

3.7.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบความต่างที่ได้จากการทดสอบก่อน

และหลังเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน โดยใช้ค่าแจกแจง t - test แบบ Dependent Samples ดังนี้
(มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 289)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-distribution
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
Sig.	แทน	significant
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน

2. ลำดับในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 43 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ปรากฏดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพจากคะแนนร้อยละของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะฐานทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และค่าร้อยละหลังเรียน E_1/E_2

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน						คะแนนรวม (กิจกรรม+ ชุดฝึกทักษะ ฐาน (60)	คะแนน สอบหลัง เรียน (40)
	1 (10)	2 (10)	3 (10)	4 (10)	5 (10)	6 (10)		
1	9	10	8	10	10	8	55	36
2	8	8	8	8	9	5	46	34
3	9	9	8	10	9	6	51	35
4	5	8	9	9	9	10	50	33
5	8	7	10	8	7	8	48	32
6	9	8	5	10	8	8	48	34

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน						คะแนนรวม (กิจกรรม+ ชุดฝึกทักษะ ฐาน (60)	คะแนน สอบหลัง เรียน (40)
	1 (10)	2 (10)	3 (10)	4 (10)	5 (10)	6 (10)		
7	6	9	8	8	8	8	47	32
8	8	10	8	9	6	8	49	34
9	7	7	9	9	5	7	44	33
10	4	10	8	8	4	10	44	38
11	8	8	7	7	5	8	43	34
12	9	10	4	9	8	9	49	35
13	6	9	10	9	10	6	50	34
14	9	9	8	6	5	6	43	36
15	8	8	7	6	9	5	43	36
16	5	7	8	8	6	6	40	39
17	9	10	9	8	9	6	51	38
18	8	4	5	9	9	6	41	37
19	5	5	7	8	8	5	38	35
20	5	10	10	9	8	8	50	37
21	8	8	9	10	8	9	52	35
22	8	8	10	9	8	8	51	36
23	10	8	6	9	9	7	49	35
24	8	8	10	9	10	8	53	35
25	9	9	7	10	9	9	53	33
26	8	6	9	9	8	8	48	36
27	8	6	6	8	10	9	47	35
28	7	6	10	9	9	8	49	36
29	8	6	8	6	8	9	45	35

ตารางที่ 5 (ต่อ)

เลขที่	แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน						คะแนนรวม (กิจกรรม+ ชุดฝึกทักษะ ฐาน (60)	คะแนน สอบหลัง เรียน (40)
	1 (10)	2 (10)	3 (10)	4 (10)	5 (10)	6 (10)		
30	7	10	9	6	9	9	50	33
31	8	6	10	6	8	8	46	35
32	9	6	8	6	5	9	43	35
33	7	6	8	5	9	8	43	34
34	8	6	6	10	9	9	48	34
35	8	6	8	8	9	10	49	35
36	7	10	8	6	7	10	48	37
37	9	8	6	8	9	6	46	36
38	7	10	9	6	10	9	51	36
39	8	8	10	8	8	6	48	38
40	9	8	8	9	9	8	51	36
41	9	8	8	10	9	6	50	35
42	10	8	8	9	9	9	53	34
43	8	8	7	8	8	9	48	35
รวม	333	339	344	352	349	334	2051	1511
X	7.80	7.93	8.05	8.23	8.16	7.82	47.98	35.14
S.D.	1.40	1.58	1.50	1.40	1.53	1.46	3.78	1.58
ร้อยละ	77.95	79.32	80.45	82.27	81.59	78.18	79.50	87.85

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 43 คน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต โดยคำนวณประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) = 79.50 จากทดสอบย่อยระหว่างเรียน ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทั้ง 6 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.98

จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 87.85

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	60	47.70	3.78	79.50
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	35.14	1.58	87.85

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.50/87.85

จากตารางที่ 6 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยการทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบทดสอบย่อย ในแต่ละแผนของนักเรียน ทั้ง 6 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.78 คิดเป็นร้อยละ 79.50 และคะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 คิดเป็นร้อยละ 87.85 ดังนั้นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์เท่ากับ 79.50/87.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน ที่ได้จากการทำประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน มาทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ปรากฏดังตารางที่ 7 – 8

ตารางที่ 7 ค่าดัชนีความเบ้และค่าดัชนีความโด่งของผลต่างระหว่างก่อน-หลังเรียนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ปัจจัย	Skewness	Kurtosis	การแจกแจง
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	.048	-.810	ปกติ

จากตารางที่ 7 แสดงการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปร จะพิจารณาจากค่าความเบ้(Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของข้อมูล โดยเคอร์แรน และคณะได้เสนอแนะว่า ถ้าค่าสัมบูรณ์ของดัชนีความเบ้ (Skewness index) มีค่ามากกว่า 3 แสดงว่า ข้อมูลไม่สมมาตรหรือมีความเบ้มาก และถ้าค่าสัมบูรณ์ของดัชนีความโด่ง (Kurtosis index) มากกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (Curran & Finch 1997: 91) ซึ่งจาก พบว่า ดัชนีความเบ้ (Skewness index) มีค่าเท่ากับ .048 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 3 และดัชนีความโด่ง (Kurtosis index) มีค่าเท่ากับ -.810 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน

(n = 43)

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	(S.D.)	t	df	Sig.(2-tailed)
คะแนนก่อนเรียน	4.93	1.51	15.055	42	.000
คะแนนหลังเรียน	8.84	1.60			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า t = 15.055 Sig. = .000*) โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 9 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(n = 43)

ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
ทักษะการสังเกต		
ปรับปรุง	4	9.30
พอใช้	19	44.20

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ผลการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้น พื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
ดี	20	46.50
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล		
ปรับปรุง	8	18.60
พอใช้	21	48.80
ดี	14	32.60
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล		
ปรับปรุง	6	14.00
พอใช้	26	60.50
ดี	11	25.60
ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปกกับเวลา		
ปรับปรุง	2	4.70
พอใช้	26	60.50
ดี	15	34.90

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า

ทักษะการสังเกต กลุ่มตัวอย่างมีทักษะการสังเกตดี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 46.50 รองลงมา พอใช้ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 44.20 รองมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ ปรับปรุง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 9.30

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลพอใช้ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 48.80 รองลงมา พฤติกรรมดี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 32.60 รองมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ พฤติกรรมปรับปรุง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 18.60

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลพอใช้ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 60.50 รองลงมา ดี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 25.60 รองมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ ปรับปรุง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 14.00

ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลาพอใช้ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 60.50 รองลงมา ดี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 34.90 รองมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ ปรับปรุง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.70

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน มาทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ปรากฏดังตารางที่ 10 - 11

ตารางที่ 10 ค่าดัชนีความเบ้และค่าดัชนีความโด่งของผลต่างระหว่างก่อน-หลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ปัจจัย	Skewness	Kurtosis	การแจกแจง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	-1.369	1.134	ปกติ

จากตารางที่ 10 แสดงการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปร จะพิจารณาจากค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของข้อมูล โดยเคอร์แรน และคณะได้เสนอแนะว่า ถ้าค่าสัมบูรณ์ของดัชนีความเบ้ (Skewness index) มีค่ามากกว่า 3 แสดงว่า ข้อมูลไม่สมมาตรหรือมีความเบ้มาก และถ้าค่าสัมบูรณ์ของดัชนีความโด่ง (Kurtosis index) มากกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (Curran & Finch 1997: 91) ซึ่งจาก พบว่า ดัชนีความเบ้ (Skewness index) มีค่าเท่ากับ -1.369 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 3 และดัชนีความโด่ง (Kurtosis index) มีค่าเท่ากับ 1.134 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน

(n = 43)

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	(S.D.)	t	df	Sig.(2-tailed)
คะแนนก่อนเรียน	29.88	2.03	11.606	42	.000
คะแนนหลังเรียน	35.14	1.58			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่า $t = 11.606$ Sig. = .000*) โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(n = 43)

ที่	รายการ	ความพึงพอใจ		
		$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.58	0.49	มากที่สุดมาก

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ที่	รายการ	ความพึงพอใจ		
		$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
2	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ช่วยให้การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ยากและน่าสนใจ	4.53	0.50	มากที่สุด
3	นักเรียนมีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.49	0.50	มาก
4	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.53	0.50	มากที่สุด
5	นักเรียนคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.51	0.50	มากที่สุด
6	นักเรียนคิดว่ากิจกรรมส่งเสริมการค้นคว้าและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง	4.63	0.48	มากที่สุด
7	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.49	0.50	มากที่สุด
8	นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนของครู	4.51	0.50	มากที่สุด
9	สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้เกิดความสนใจอยากเรียนรู้และไม่เบื่อ	4.40	0.49	มาก
10	แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่เรียน	4.49	0.50	มาก
รวม		4.50	0.50	มาก

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.50$)

สำหรับผลความพึงพอใจเฉลี่ยเป็นรายข้อ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.40-4.63 โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยตามเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ได้ดังนี้ นักเรียนคิดว่ากิจกรรมส่งเสริมการค้นคว้าและแสวงหาความรู้ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x} = 4.63$) รองลงมา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ($\bar{x} = 4.58$) ต่อมาคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ช่วยให้การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ยากและน่าสนใจ และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{x} = 4.53$)

นักเรียนคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนของครู ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับคือ ($\bar{x} = 4.51$) นักเรียนมีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้, นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และ แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหาที่เรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับคือ ($\bar{x} = 4.49$) รองมาตามลำดับ ส่วนข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้เกิดความสนใจอยากเรียนรู้และไม่น่าเบื่อ ($\bar{x} = 4.40$)



บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตามความมุ่งหมายของการวิจัย สามารถสรุปผลการศึกษา อภิปรายผลการศึกษา และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 79.50/87.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.50$) และ ค่า S.D. เท่ากับ 0.50

2. อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลการศึกษาตามความมุ่งหมายของการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 79.50/87.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวษุณี วรรณลือชา (2558) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 83.84/82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะเริ่มจากสิ่งที่ผู้เรียนให้ความสนใจ และนำมาสร้างองค์ความรู้ให้กับตนเอง โดยก่อนเข้าเรียนนักเรียนจะมีการทบทวนความรู้เดิมเพื่อเตรียมพร้อมสู่การเข้าสู่บทเรียนใหม่ หรือเตรียมข้อสงสัยเพื่อสอบถามในห้องเรียน ตั้งใจเรียนและสนใจในสิ่งที่คุณครูสอน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัฐวดี บุญรัตน์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ ชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิตโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบอย่างมีระบบเพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนได้สำรวจปรากฏการณ์ต่าง ๆ และกระตุ้นให้นักเรียนสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณพัฐอร บัวฉวน (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.50$) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น เปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนจากเดิมที่เป็นการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว เป็นการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดความคิดอย่างเป็นระบบ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ กล้าตอบคำถาม กล้าแสดงออกมากขึ้น และพัฒนาทักษะการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียน ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ ได้ทำงานร่วมกันกับผู้อื่น เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนในชั้นเรียน นักเรียนจึงมีความพึงพอใจในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นุสรา ทรงสังข์ และคณะ (2560) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

3.1.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเรื่องเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม

3.1.2 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่มีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงการจัดบรรยากาศของกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ควรมีความหลากหลายครบถ้วน เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

3.1.3 ในการเรียนการสอน ครูผู้สอนอาจจะมีคำแนะนำสถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตประจำวันที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนในการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานมาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพิ่มเติมมากยิ่งขึ้น

3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการวิจัย เรื่อง การศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นและรายวิชาอื่น ๆ เพราะจะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึก การคิด วิเคราะห์และเรียนรู้อย่างมีความหมาย

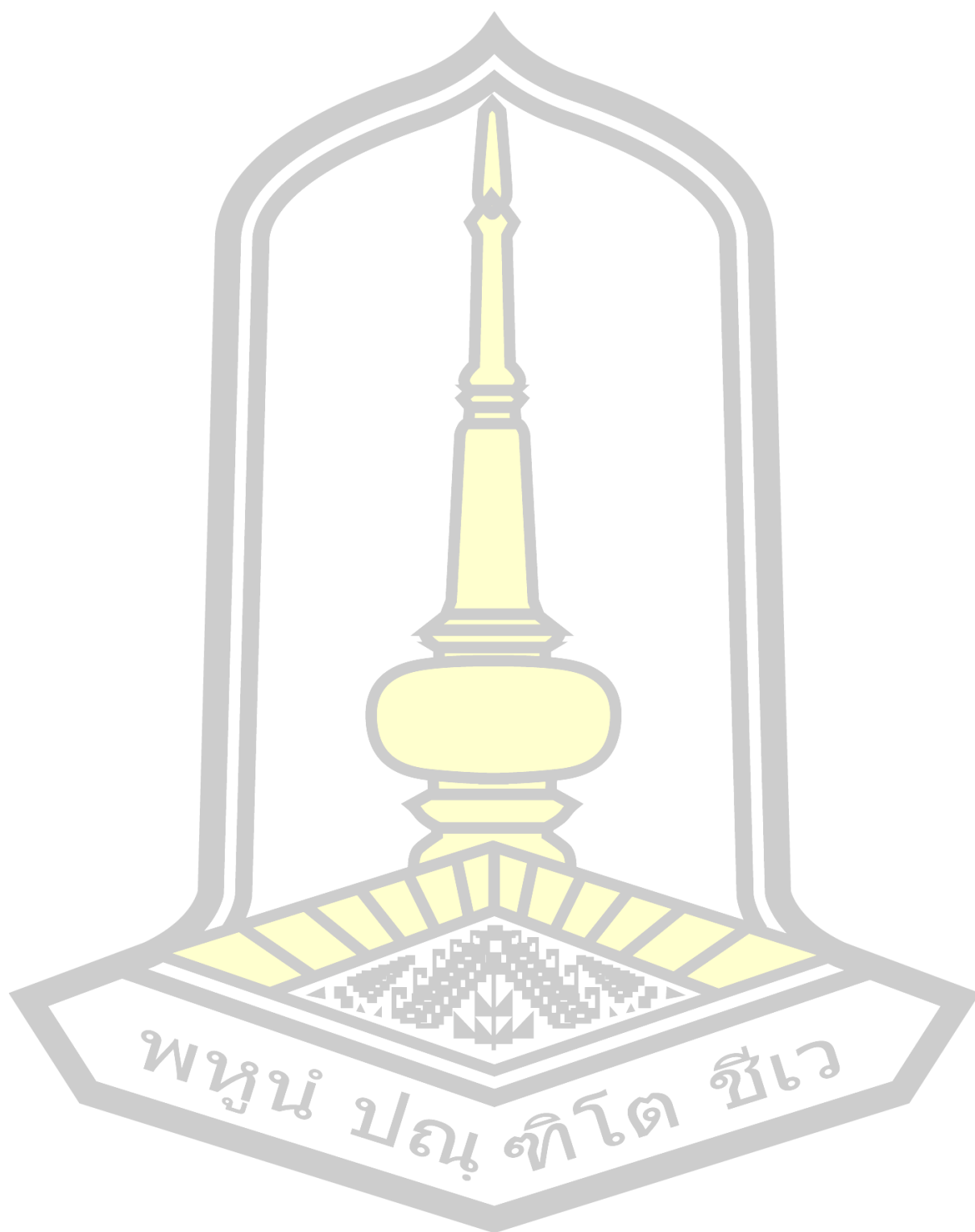
3.2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนร่วมกับนวัตกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การใช้เกม การใช้กิจกรรมเป็นฐาน (CIA) การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นต้น

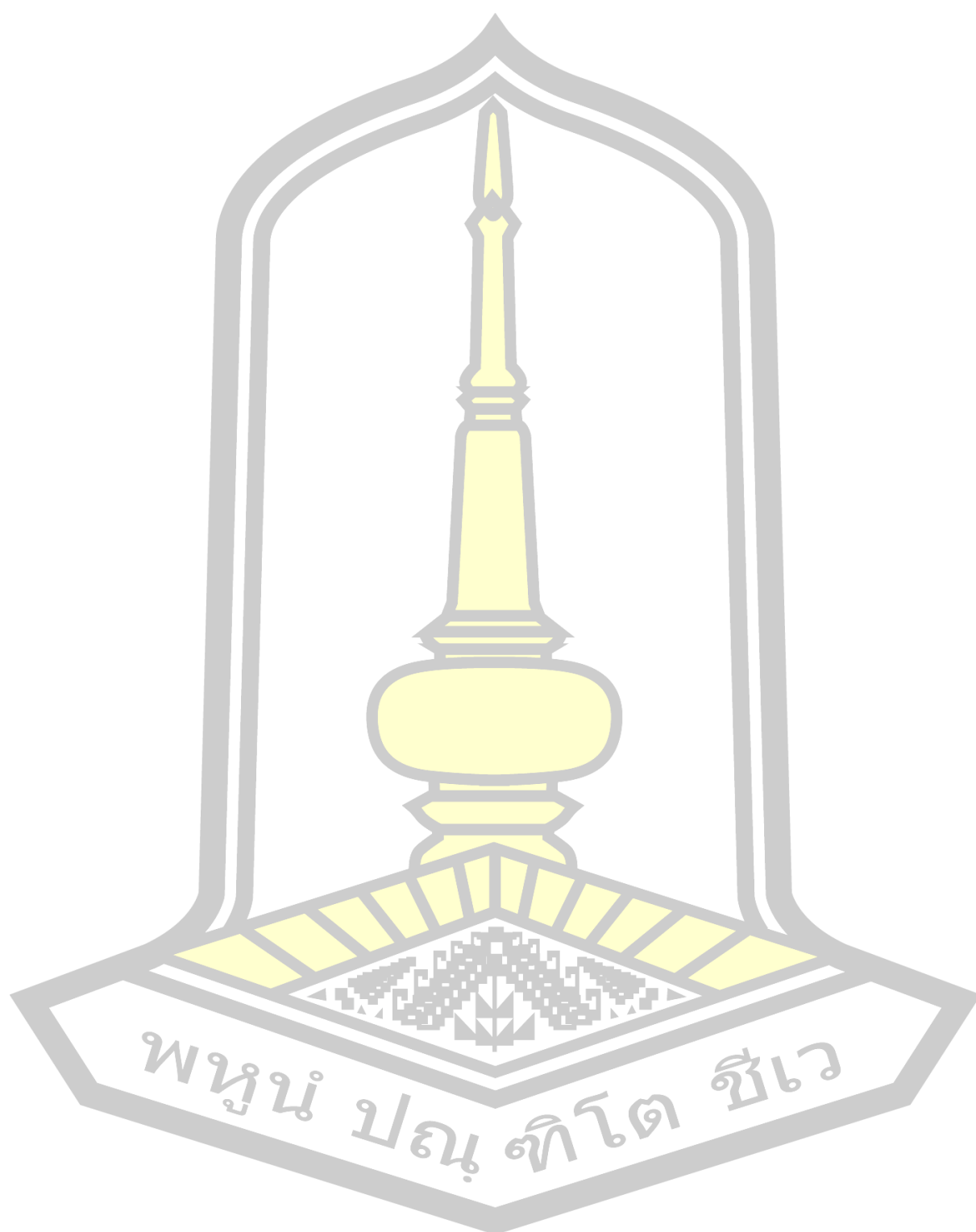
3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้สอนควรเก็บข้อมูลเชิงลึกกว่านี้ เช่น การสัมภาษณ์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือใช้แบบสอบถามชนิดปลายเปิด เป็นต้น

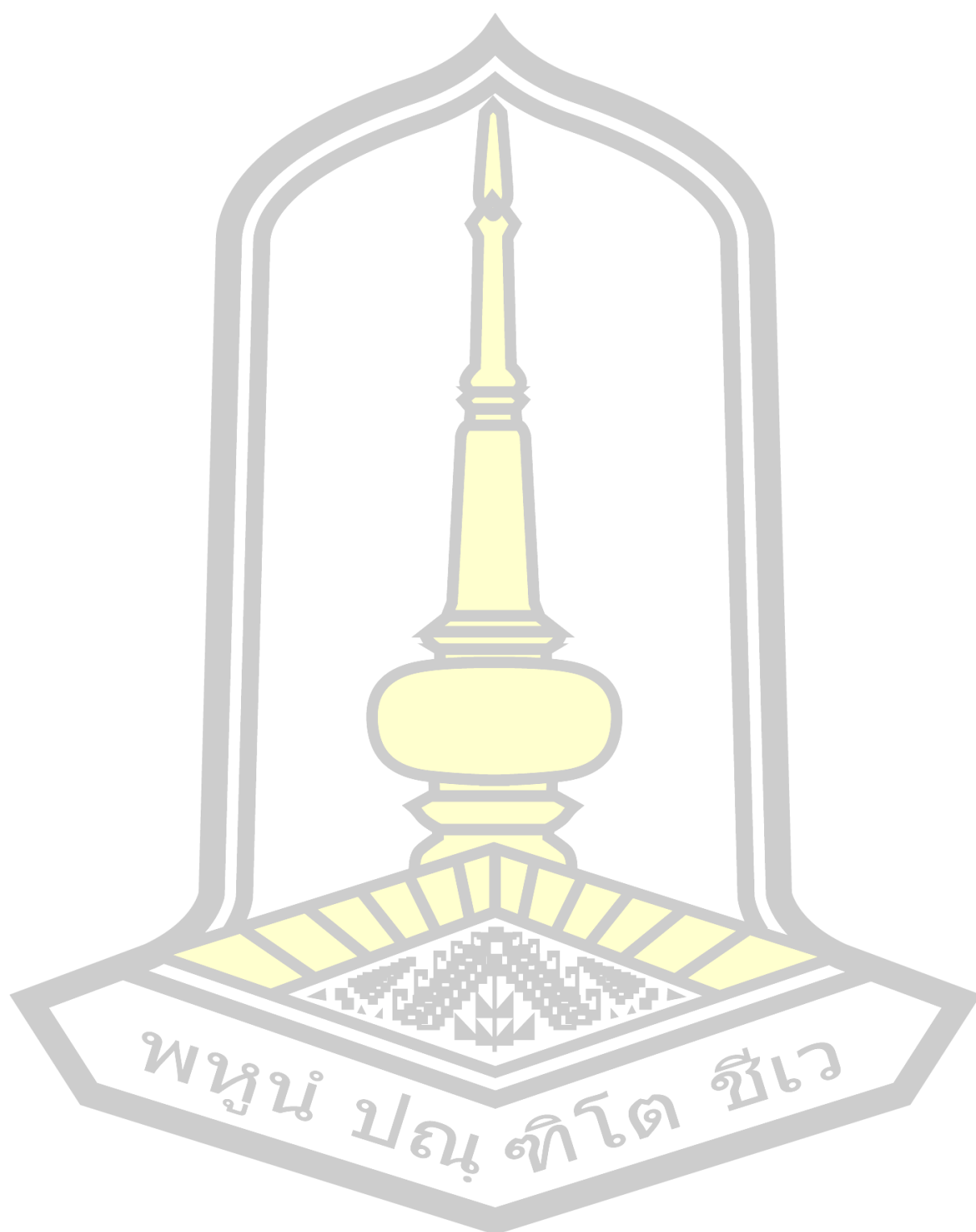


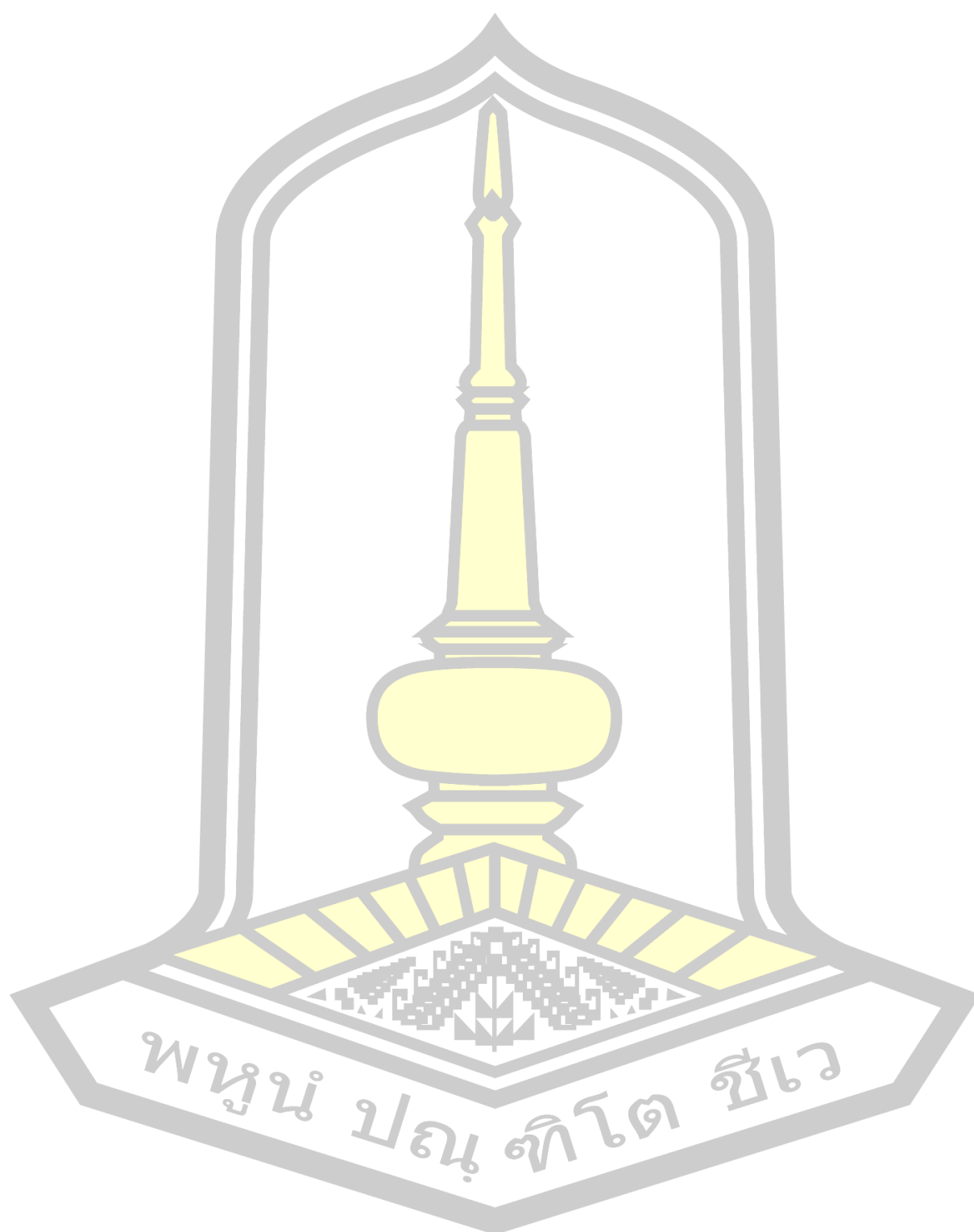
บรรณานุกรม

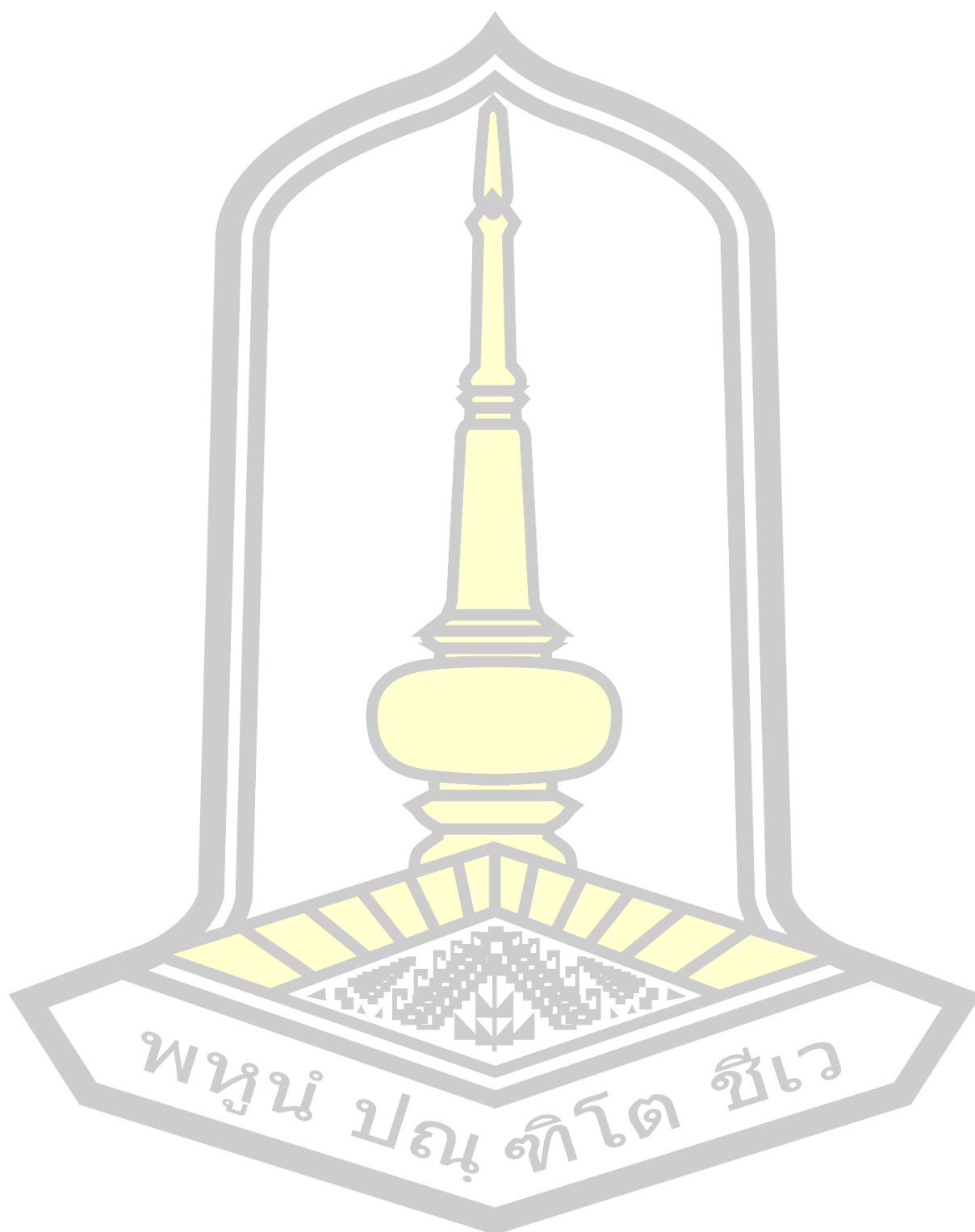


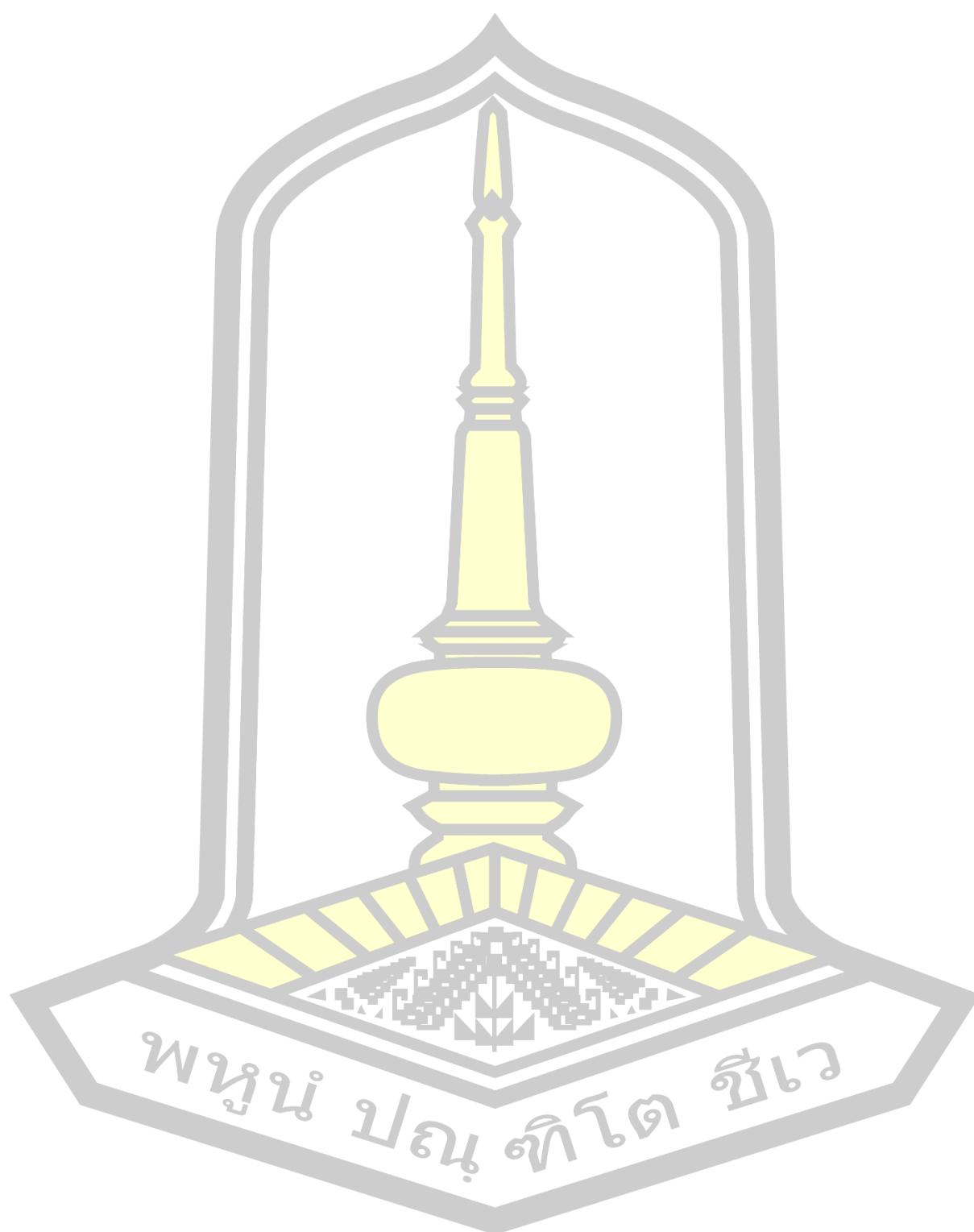


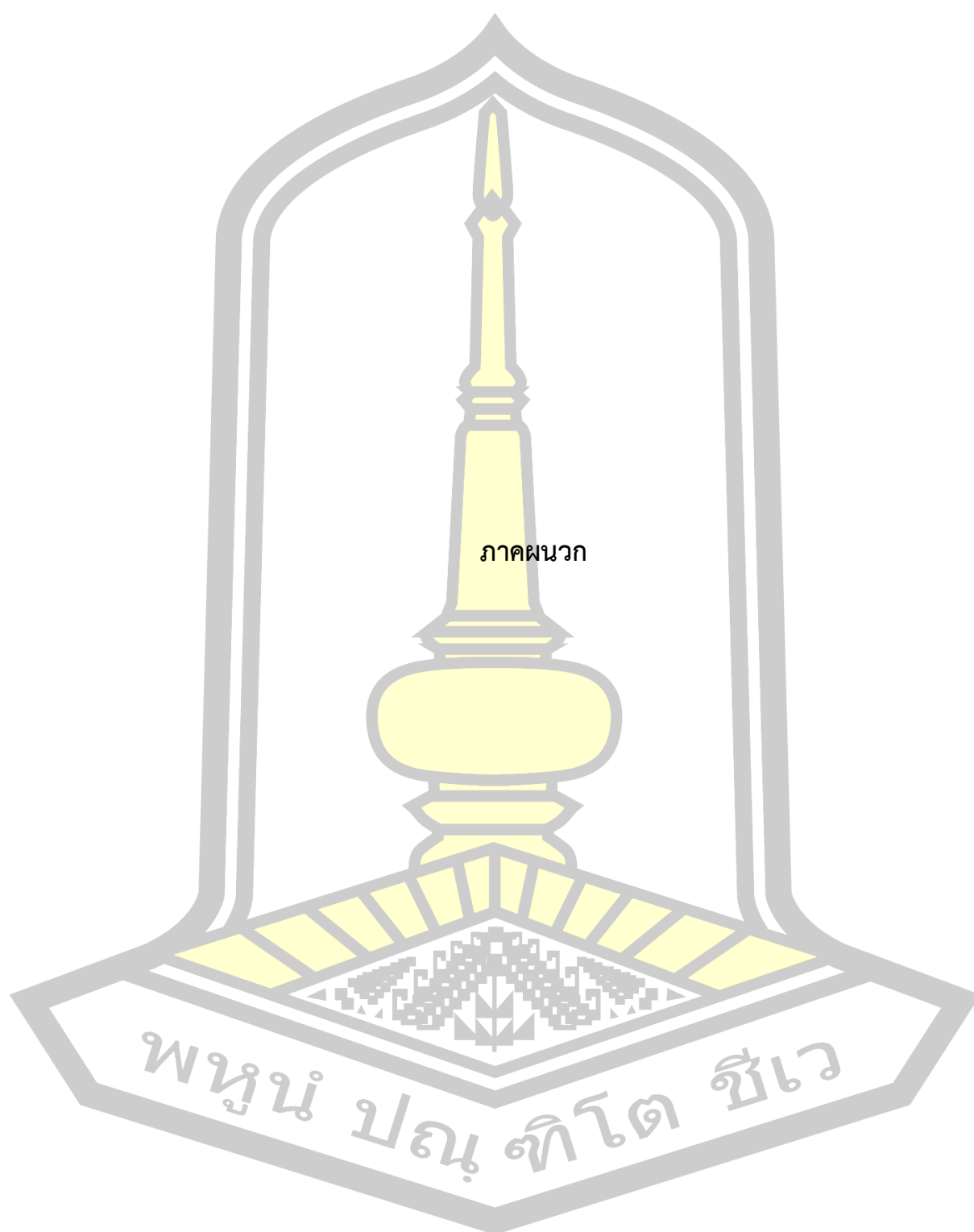


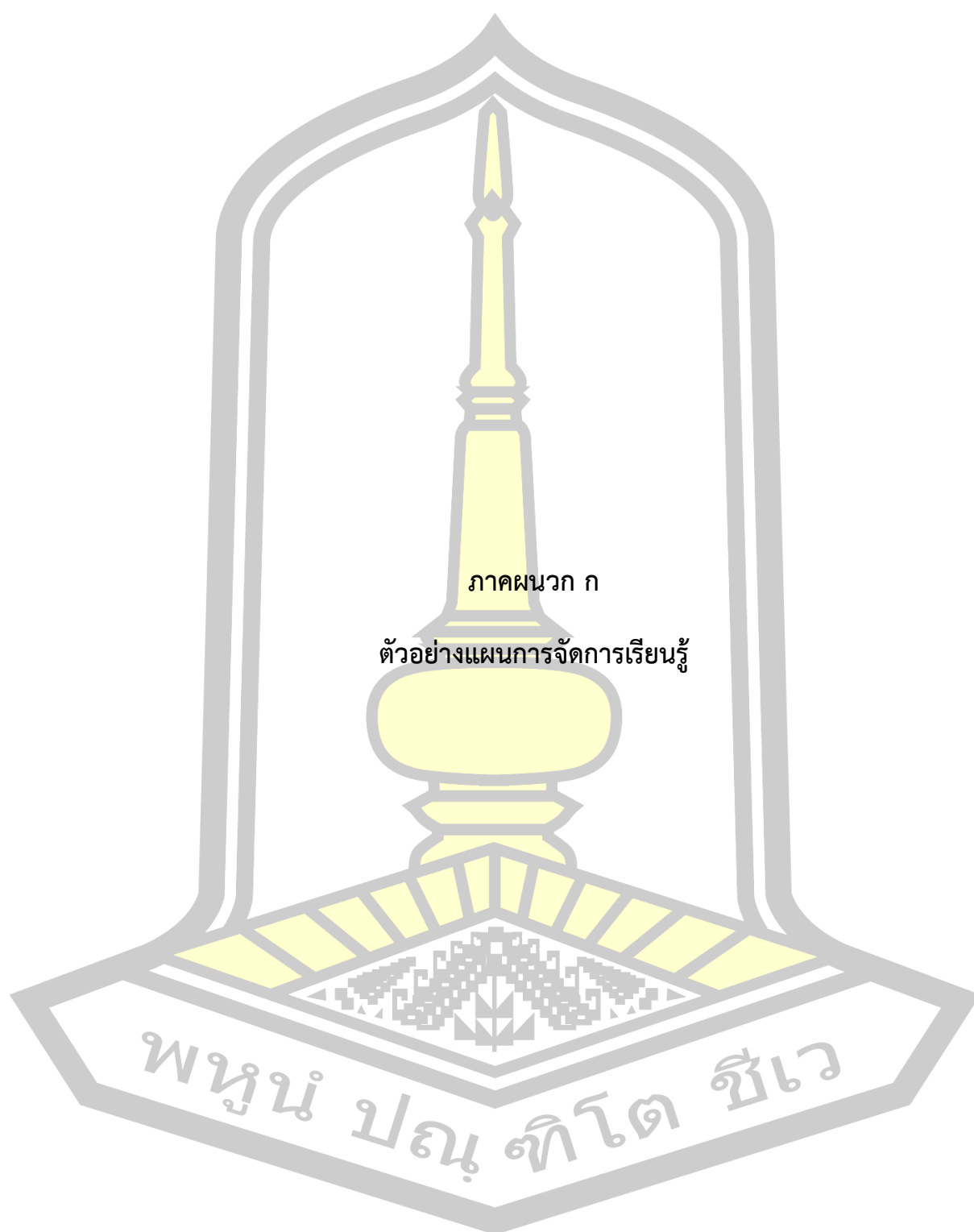












แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ดวงอาทิตย์กับชีวิต

เรื่อง กลางวัน กลางคืน

ผู้สอน นางสาวพรรณพร อ่อนประทุม

รายวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 12 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการ/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
การเกิด

กลางวันกลางคืนและกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

2. สาระสำคัญ

การเกิดกลางวัน กลางคืน เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากการหมุนรอบตัวเองของโลก โดยส่วนที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะสว่าง เป็นเวลากลางวัน และส่วนที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะมืด เป็นเวลากลางคืน ซึ่งการหมุนรอบตัวเองของโลก 1 รอบ ใช้เวลา 24 ชั่วโมง หรือเท่ากับ 1 วัน จึงทำให้เกิดกลางวันมีระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง และกลางคืนมีระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนได้ (K)
2. ผู้เรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลเรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืนได้ (P)
3. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

4. สาระการเรียนรู้

การเกิดกลางวัน กลางคืน

พจน ปรณ จิตโต ชีเว

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา	1) การสังเกต 2) การลงความเห็นจากข้อมูล 3) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 4) การหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา	1) มีวินัย 2) ใฝ่เรียนรู้ 3) มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : 5Es Instructional Model

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1. นักเรียนดูสื่อการสอน คลิปวิดีโอ เรื่อง การเกิดกลางวันกลางคืน สื่อการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ป.3 จาก <https://www.youtube.com/watch?v=v1o4LoRXFpY>

2.ครูทบทวนความรู้เดิมนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่มองเห็นในเวลากลางวันและกลางคืนโดยนำเสนอ

ภาพที่เป็นเวลากลางวันและกลางคืนให้นักเรียนสังเกต และตั้งประเด็นคำถามกับนักเรียนดังต่อไปนี้

2.1 จากภาพ รูปใดเป็นเวลากลางวัน และรูปใดเป็นเวลากลางคืน เพราะอะไร (แนวคำตอบ

นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

2.2 นักเรียนคิดว่าโลกของเราได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ตลอดเวลาหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

2.3 กลางวันกลางคืนเกิดขึ้นได้อย่างไร (แนวคำตอบ เกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำ

ให้ซีกโลกที่หันหน้าเข้าดวงอาทิตย์ได้รับแสง ส่วนอีกด้านหนึ่งหันหน้าออกจากดวงอาทิตย์ไม่ได้รับแสง)

2.4 ซีกโลกที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เป็นช่วงเวลาใด (แนวคำตอบ กลางวัน)

2.5 ชีกลูกที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เป็นช่วงเวลาใด (แนวคำตอบ กลางคืน)

2.6 เมื่อเวลาผ่านไปชีกลูกที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ จะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์

หรือไม่ เพราะอะไร (แนวคำตอบ ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ เพราะโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกาอยู่ตลอดเวลา ทำให้ชีกลูกแต่ละด้านสลับกันรับแสงจากดวงอาทิตย์)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเกิดกลางวัน กลางคืน โดยมีวิธีปฏิบัติดังนี้

1 แบ่งกลุ่มนักเรียน จากนั้นปิดไฟและหน้าต่างในห้องเรียน เพื่อให้ห้องเรียนมืด เปิดไฟฉายส่องไปยังลูกโลก สังเกตความสว่างบนลูกโลก แล้วบันทึกผล (ลูกโลกด้านที่ถูกไฟฉายส่องจะสว่างเห็นชัดเจน แต่ด้านตรงข้ามจะอยู่ในความมืดทำให้มองเห็นไม่ชัดเจน)

2. หมุนลูกโลกในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาอย่างช้า ๆ 1 รอบ สังเกตความสว่างที่บริเวณต่าง ๆ บนผิวลูกโลก แล้วบันทึกผล (ลูกโลกด้านที่มีดจะค่อย ๆ ได้รับแสงสว่าง และด้านที่สว่างจะค่อย ๆ มืดลง) นักเรียนสรุปผลการทำกิจกรรมการเกิดกลางวันกลางคืน

3. นักเรียนตอบคำถามการทำกิจกรรมลองทำดู หน้า 202 ในหนังสือเรียนชุดแม่บทมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ป.3 และทำชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

4. ครูให้นักเรียนวาดภาพอธิบายการเกิดกลางวันกลางคืนในหนังสือเรียนชุดแม่บทมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ป.3 หน้า 206 แล้วตั้งประเด็นคำถามกับนักเรียนดังต่อไปนี้ “จากภาพที่ได้ออกแบบสามารถอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนได้อย่างไร” (แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามความเข้าใจของตนเอง)

5. นักเรียนอ่านใบความรู้เรื่อง การเกิดกลางวัน กลางคืน ร่วมกันอภิปรายเพื่อปรับปรุง

แบบจำลองที่ได้ออกแบบในข้อที่ 4 ในประเด็นดังต่อไปนี้

- การเกิดกลางวัน กลางคืน เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง (แนวคำตอบ โลกและดวงอาทิตย์)

- โลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์อย่างไร (แนวคำตอบ โลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ครึ่งดวง)

- การเกิดกลางวัน กลางคืนเกิดขึ้นได้อย่างไร (แนวคำตอบ เกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้ด้านหนึ่งของโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจะสว่าง เป็นเวลากลางวัน ส่วนอีกด้านที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ จะมีมืด เป็นเวลากลางคืน)

- การเกิดกลางวัน กลางคืนเป็นวัฏจักรหรือไม่ อย่างไร (แนวคำตอบ เป็นวัฏจักร เพราะโลกหมุนรอบตัวเองอย่างต่อเนื่อง ทำให้โลกแต่ละด้านเกิดกลางวันกลางคืนสลับกันไปมาอย่างต่อเนื่อง หมุนเวียนเป็นรูปแบบซ้ำ ๆ เป็นวัฏจักร)

- นักเรียนปรับปรุงรูปแบบจำลองที่ได้ออกแบบไว้โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านใบความรู้ เพื่ออธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืน

6. นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรม ข้อ 4 – 7 และทำชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายผลในประเด็นดังต่อไปนี้

1.1 กลางวันกลางคืนเกิดขึ้นได้อย่างไร (แนวคำตอบ เกิดจากการที่โลกหมุนรอบตัวเอง ทำ

ให้ซีกโลกที่หันหน้าเข้าดวงอาทิตย์ได้รับแสง ส่วนอีกด้านหนึ่งหันหน้าออกจากดวงอาทิตย์ไม่ได้รับแสง)

1.2 ซีกโลกที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เป็นช่วงเวลาใด (แนวคำตอบ กลางวัน)

1.3 ซีกโลกที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เป็นช่วงเวลาใด (แนวคำตอบ กลางคืน)

1.4 เมื่อเวลาผ่านไปซีกโลกที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ จะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์

หรือไม่ เพราะอะไร (แนวคำตอบ ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ เพราะโลกหมุนรอบตัวเองทวนเข็มนาฬิกาอยู่ตลอดเวลา ทำให้ซีกโลกแต่ละด้านสลับกันรับแสงจากดวงอาทิตย์)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

1. ครูและนักเรียนอภิปรายผลร่วมกันในประเด็นดังต่อไปนี้ “นักเรียนคิดว่า กลางวันและกลางคืนมีระยะเวลาเท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด” (แนวคำตอบ เท่ากัน เพราะโลกหมุนรอบตัวเอง 1 รอบ ใช้เวลา 24 ชั่วโมงหรือเท่ากับ 1 วัน โดยช่วงเวลากลางวันมีระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง และช่วงเวลากลางคืนมีระยะเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง)

2. ครูตั้งประเด็นคำถามกับนักเรียนว่า “นักเรียนคิดว่าประเทศไทยกับประเทศสหรัฐอเมริกา มีช่วงเวลากลางวัน กลางคืนเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร” (แนวคำตอบ ไม่เหมือน เพราะปรากฏการณ์การเกิดกลางวัน กลางคืน ของแต่ละประเทศแตกต่างกัน เช่น ประเทศไทยและประเทศสหรัฐอเมริกายู่คนละซีกโลกจึงมีช่วงเวลาที่แตกต่างกัน หากประเทศไทยเป็นเวลากลางวัน ประเทศสหรัฐอเมริกาก็จะเป็นเวลากลางคืน หากสหรัฐอเมริกาคือเป็นเวลากลางวัน ประเทศไทยจะเป็นช่วงเวลากลางคืนสลับกันไป)

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. คุณครูสอบถามนักเรียนว่ามีประเด็นข้อสงสัยเกี่ยวกับบทเรียนหรือไม่
2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ดวงอาทิตย์กับชีวิต แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ
3. ชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน
4. นักเรียนส่งหนังสือเรียนชุดแม่บทมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ป.3 หน้า 202 – 206

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ PowerPoint เรื่อง การเกิดกลางวัน กลางคืน
2. หนังสือเรียนชุดแม่บทมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ป.3 หน้า 202 – 206
3. ลูกโลก ไฟฉาย
4. สื่อการเรียนรู้ คลิปวิดีโอ เรื่อง การเกิดกลางวันกลางคืน
(ที่มา : <https://www.youtube.com/watch?v=v1o4LoRXFpY>)
5. ภาพปรากฏการณ์พระอาทิตย์เที่ยงคืน
6. ใบความรู้เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน
ทำชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

8. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1. ผู้เรียนสามารถอธิบายการเกิดกลางวัน กลางคืนได้ (K)	ตรวจคำตอบกิจกรรมลองทำดู หน้า 202	แบบประเมินคำตอบกิจกรรมลองทำดู หน้า 202	ร้อยละ 75 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์
2. ผู้เรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลเรื่อง การเกิดกลางวัน กลางคืนได้ (P)	สังเกตและตรวจใบกิจกรรมการเกิดกลางวันกลางคืน หน้า 204	แบบประเมินใบกิจกรรมการเกิดกลางวันกลางคืน หน้า 204	5 คะแนน อยู่ใน ระดับดี 4-3 คะแนน อยู่ใน ระดับพอใช้ 2-1 คะแนน อยู่ใน ระดับปรับปรุง 0 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์

รายการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
3. ผู้เรียนมีความ รับผิดชอบต่องานที่ได้รับ มอบหมาย (A)	สังเกต พฤติกรรมนักเรียน	แบบบันทึก การสังเกต พฤติกรรมนักเรียน	ระดับคุณภาพดีขึ้น ผ่านเกณฑ์

8.1 แบบประเมินกิจกรรมลงทำดู หน้า 202

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. ความครบถ้วน ของการตอบคำถาม	ตอบคำถาม ครบถ้วนสมบูรณ์ ทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1 - 2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบ คำถาม
2. ความถูกต้องของ การตอบคำถาม	เนื้อหาแต่ละข้อ ถูกต้องทั้งหมด	เนื้อหาของแต่ละข้อ ไม่ถูกต้อง 1-2 ข้อ	เนื้อหาของแต่ละ ข้อไม่ถูกต้อง 3 ข้อ	ไม่ตอบ คำถาม

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

คะแนน 5-6 คิดเป็น ร้อยละ 70-100

คะแนน 3-4 คิดเป็น ร้อยละ 40-60

คะแนน 1-2 คิดเป็น ร้อยละ 10-30

หมายเหตุ : นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

8.2 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1. ความรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับ มอบหมาย	ส่งงานทันตามเวลา ที่กำหนด	ส่งงานช้าไม่เกิน 30 นาที	ส่งงานช้าเกิน 30 นาที ขึ้นไป	ไม่ส่งงาน
2. การมีส่วนร่วม ในห้องเรียน	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในห้องเรียน 5 ครั้งขึ้นไป	ร่วมแสดงความ คิดเห็นใน ห้องเรียน 3-4 ครั้ง	ร่วมแสดงความ คิดเห็นใน ห้องเรียน 1-2 ครั้ง	ไม่แสดงความ คิดเห็นใน ห้องเรียน

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

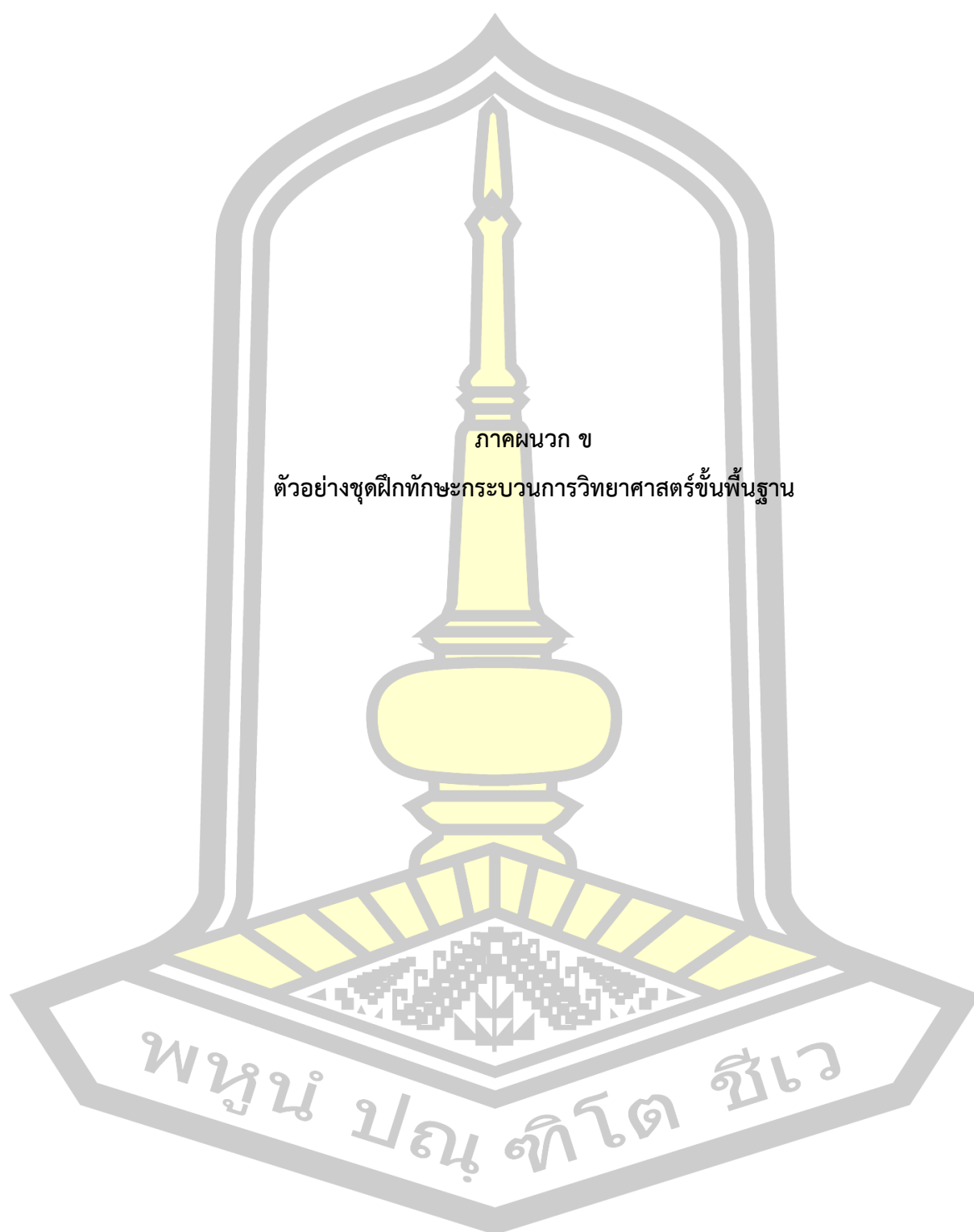
คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ระดับปรับปรุง

หมายเหตุ : นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

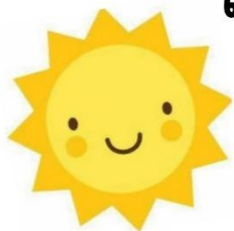




ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

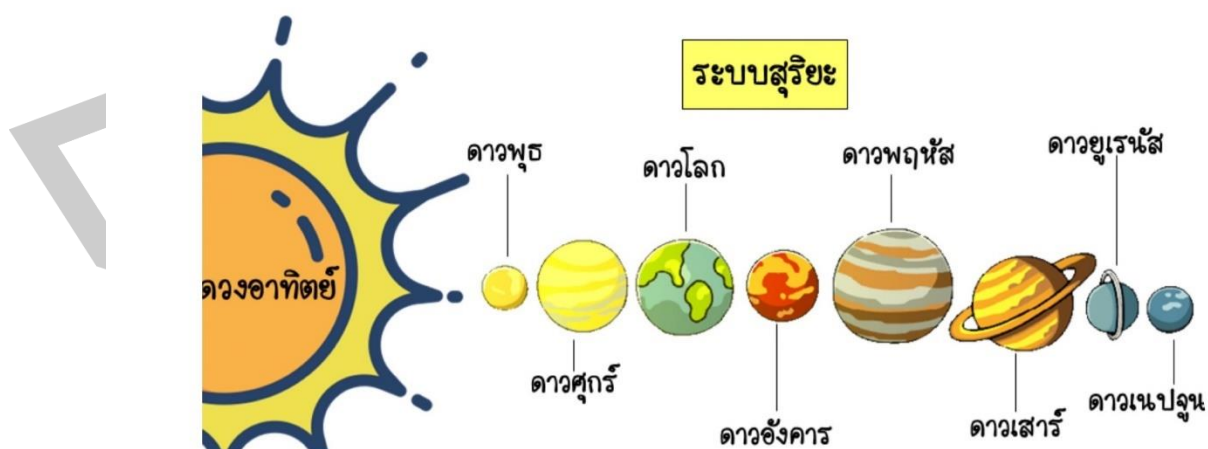
เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



จัดทำโดย

นางสาวพรรณพร อ่อนประทุม



แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ดวงอาทิตย์กับชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือแหล่งพลังงานสำคัญของสิ่งมีชีวิต
 - ก. โรงงานไฟฟ้า
 - ข. ดวงอาทิตย์
 - ค. ดวงจันทร์
 - ง. พลังงานนิวเคลียร์
2. ใครใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงของดวงอาทิตย์ได้เหมาะสมที่สุด
 - ก. มิกอยากมีผิวสีแทนจึงนอนอาบแดดริมทะเล
 - ข. มุกอยากทำเนื้อแดดเดียวจึงนำเนื้อไปตากแดด
 - ค. มาสอยากอ่านหนังสือจึงออกไปอ่านกลางแจ้ง
 - ง. มินอยากให้ต้นไม้เจริญเติบโตจึงปลูกบริเวณที่มีแสงส่องทั่วถึง
3. ปรากฏการณ์ใดไม่ได้ส่งผลมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก

ก. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์	ข. การเกิดสนามแม่เหล็กโลก
ค. การเกิดกลางวัน กลางคืน	ง. การกำหนดทิศ
4. ข้อใดกล่าวถึงดวงอาทิตย์ไม่ถูกต้อง
 - ก. ให้พลังงานความร้อน
 - ข. ให้พลังงานแสง
 - ค. ทำให้เกิดวัฏจักรน้ำ
 - ง. ทำให้เกิดกลางวัน
5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์
 - ข. แบบรูปการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เป็นวงกลม
 - ค. ทิศทางการหมุนรอบตัวเองของโลก คือ ทิศตามเข็มนาฬิกา
 - ง. ดวงจันทร์ขึ้นและตกทิศทางเดียวกับดวงอาทิตย์

6. กวินสังเกตเห็นดวงอาทิตย์ตกในตอนเย็นทางด้านหลังของบ้าน อยากทราบว่าหน้าบ้านของกวินเป็นทิศใด

- ก. ทิศตะวันออก
- ข. ทิศใต้
- ค. ทิศเหนือ
- ง. ทิศตะวันตก

7. ถ้าโลกนี้ไม่มีดวงอาทิตย์ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบอย่างไร

- ก. อุณหภูมิบนโลกจะสูงขึ้น
- ข. เกิดการระบาดของโรคชนิดต่าง ๆ
- ค. สิ่งมีชีวิตบนโลกขาดแคลนพลังงาน
- ง. เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ขึ้นบนโลก

8. ในตอนเช้าณิดยืนหันหน้าทางทิศที่ดวงอาทิตย์ขึ้น อยากทราบว่าด้านซ้ายของณิดเป็นทิศใด

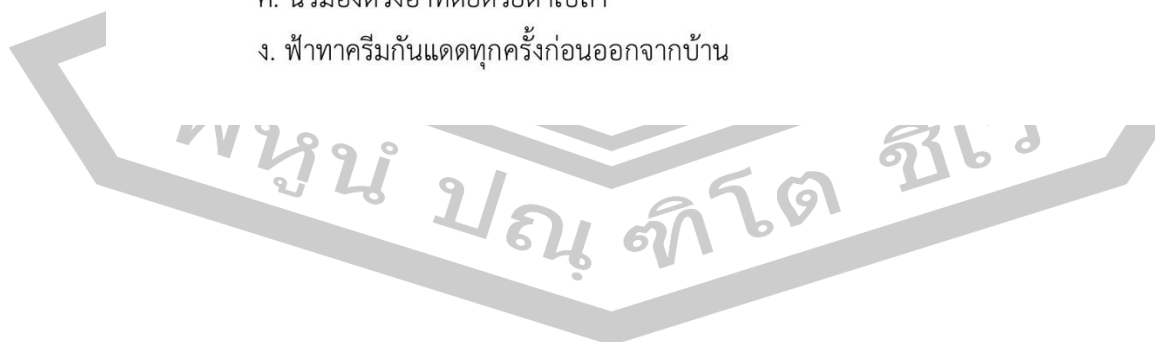
- ก. ทิศเหนือ
- ข. ทิศใต้
- ค. ทิศตะวันออก
- ง. ทิศตะวันตก

9. การเกิดกลางวัน กลางคืน เกี่ยวข้องกับสิ่งใด

- ก. โลก ดวงจันทร์
- ข. ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์
- ค. โลก ดวงอาทิตย์
- ง. โลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์

10. ใครปฏิบัติไม่เหมาะสม

- ก. วาเล่นกีฬาากลางแจ้งจึงจิบน้ำบ่อย ๆ
- ข. ดันการร่มเสมอเมื่อเดินกลางแจ้ง
- ค. นินวมองดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่า
- ง. ฟ้าทาครีมกันแดดทุกครั้งก่อนออกจากบ้าน



คำชี้แจงการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่มือประกอบการใช้ชุดฝึกทักษะชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้

2. ชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

บทบาทของครู

1. ศึกษาคู่มือประกอบการใช้ชุดฝึกทักษะอย่างละเอียดเพื่อเกิดความเข้าใจในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

2. เตรียมเอกสาร สื่อการสอน อุปกรณ์ในการสอนและตรวจสอบอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนใช้ชุดฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเตรียมอุปกรณ์ในการเรียนการสอนทั้งก่อนและหลังเรียน

3. ครูอธิบายบทบาทให้นักเรียนทราบในการปฏิบัติงาน

4. ครูชี้แจงเวลา อธิบายขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมให้ชัดเจนก่อนการปฏิบัติทุกครั้ง

5. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละแผนเพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ขณะปฏิบัติกิจกรรมครูให้การดูแล ให้คำแนะนำอย่างถ่วงถึง และส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตัวเองมากที่สุด

6. ครูสังเกตและประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

7. ครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับการประเมินพฤติกรรมการทำงาน ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การประเมินผลงานที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังปฏิบัติกิจกรรมโดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

ชน ปณ จิโต

บทบาทนักเรียน

1. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เวลา 40 นาที
2. นักเรียนศึกษาวิธีการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ เนื้อหาในใบความรู้และวิธีทำกิจกรรมในแต่ละเรื่อง
3. นักเรียนศึกษาขั้นตอนและปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนที่ระบุในกิจกรรมหรือตามคำแนะนำของครูอย่างตั้งใจจนครบ
4. เมื่อเสร็จสิ้นการอภิปรายผลและบันทึกผลเป็นที่เรียนร้อยแล้วให้นักเรียนอภิปรายหน้าห้องหรือทำกิจกรรมขยายความรู้และพึงสรุปบทเรียนหรือคำแนะนำต่าง ๆ
5. นักเรียนทุกคนต้องทำกิจกรรม ใบงานประจำชุดฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นรายบุคคลให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด



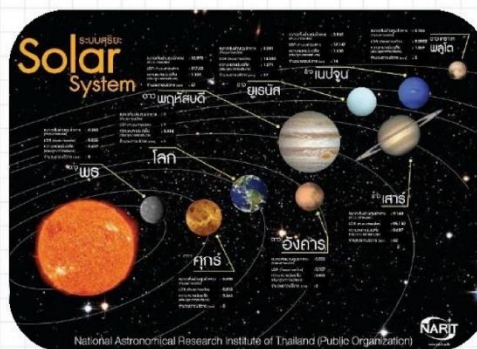
ใบกิจกรรมความรู้

15

เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต

ดวงอาทิตย์

- ดวงอาทิตย์เป็นดาวที่สร้างพลังงานต่าง ๆ ขึ้นมาเอง จึงเรียกว่า ดาวฤกษ์
- ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ขนาดเล็กที่มีอุณหภูมิพื้นผิวสูง 6000 เคลวิน จึงจัดว่าเป็นดาวฤกษ์สีเหลือง เพราะมีอุณหภูมิสูงและเป็นดาวฤกษ์หลัก อายุประมาณ 5 พันล้านปี



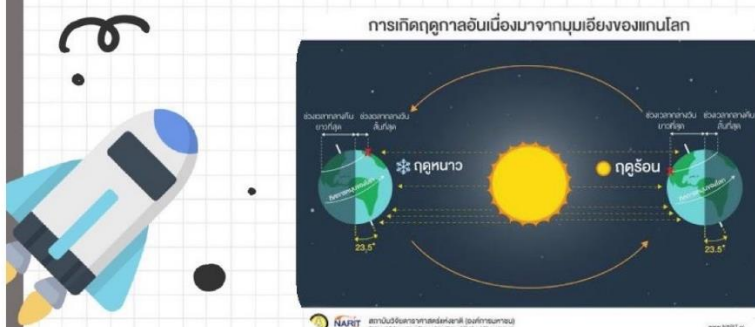
- ดวงอาทิตย์มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวกว่าโลกประมาณ 109 เท่า
- ดวงอาทิตย์มีเนื้อสารมากและมีแรงโน้มถ่วงสูงจึงสามารถดึงดูดสิ่งต่าง ๆ ให้เคลื่อนไปรอบ ๆ ได้ เราเรียกสิ่งเหล่านี้ว่า **บริวารของดวงอาทิตย์** ดวงอาทิตย์และบริวารรวมกันเรียกว่า **ระบบสุริยะ** บริวารของดวงอาทิตย์ที่สำคัญ คือ ดาวเคราะห์ 8 ดวง ดวงจันทร์ บริวารดาวเคราะห์รวมกันกว่า 60 ดวง

ประโยชน์ของดวงอาทิตย์

- ให้พลังงานความร้อน ให้แสงสว่าง และความอบอุ่นแก่โลก
- แสงแดดช่วยในการสร้างอาหารของพืช (สังเคราะห์แสง)
- แสงแดดช่วยฆ่าเชื้อโรค และให้วิตามินดีแก่ผิวหนัง
- แสงแดดในการถนอมอาหารของมนุษย์เพื่อเก็บไว้รับประทานได้นาน ๆ เช่น ทำกุ้งแห้ง ปลาเค็ม กล้วยตาก ปลาช่อนแดดเดียว
- เราสามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าได้
- ดวงอาทิตย์ช่วยให้เรารู้ทิศทางต่าง ๆ

การเคลื่อนของดวงอาทิตย์

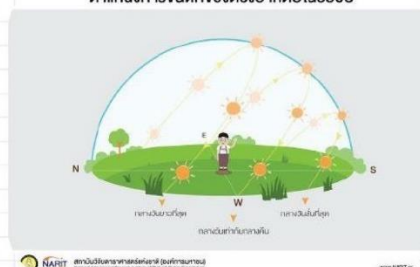
: ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองครบรอบในเวลาประมาณหนึ่งเดือน การหมุนรอบตัวเองนี้มีทิศทางตามการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์ต่าง ๆ และตามทิศทางซึ่งดาวเคราะห์ต่าง ๆ นั้นโคจรไปรอบดวงอาทิตย์ สิ่งที่น่าสนใจก็คือ พื้นผิวดวงอาทิตย์ที่ละติจูดต่าง ๆ หมุนครบรอบในเวลาไม่เท่ากัน แถบศูนย์สูตรหมุนด้วยความเร็วสูงกว่าแถบละติจูดสูงขึ้นไป ดังนั้น จะเห็นได้จากตารางรายการคาบ หรือเวลาที่ใช้หมุนครบรอบของดวงอาทิตย์



การขึ้น – การตกของดวงอาทิตย์

: ทุกวันเราจะเห็นดวงอาทิตย์ลอยสูงขึ้นจากขอบฟ้าในตอนเช้า เราเรียกว่า **เวลาเช้า** และเรียกทิศที่ดวงอาทิตย์ขึ้นนี้ว่า **ทิศตะวันออก** จากนั้นดวงอาทิตย์จะสูงขึ้นเรื่อยๆ เรียกว่า **เวลาสาย** จนดวงอาทิตย์มาอยู่ตรงพอดีกับศีรษะของเรา เรียกว่า **เวลาเที่ยง** และจากนั้นดวงอาทิตย์ก็จะเคลื่อนต่ำลง เรียกว่า **เวลาบ่าย** ไปจนถึงดวงอาทิตย์ตกลงทางขอบฟ้าด้านตรงกันข้ามกับที่ขึ้นในตอนเช้า เราเรียกว่า **เวลาเย็น** และเรียกทิศที่ดวงอาทิตย์ตกนี้ว่า **ทิศตะวันตก** เมื่อดวงอาทิตย์ลับขอบฟ้าไปแล้ว โลกเราก็จะมีดลลง เรียกว่า **เวลากลางคืน**

ตำแหน่งการขึ้นตกของดวงอาทิตย์ในรอบปี



ทิศ

: การกำหนดทิศ เกิดจากการสังเกตการขึ้นลงของดวงอาทิตย์ นักวิทยาศาสตร์ได้กำหนดให้ด้านที่เห็นดวงอาทิตย์ขึ้นเป็น ทิศตะวันออก และด้านที่ดวงอาทิตย์ตกกลับขอบฟ้าเป็น ทิศตะวันตก ถ้าน้องๆ อยากทราบว่า ทิศไหนอยู่ทางใด ให้เราหันหน้าไปทางทิศตะวันออกที่ดวงอาทิตย์ขึ้นในตอนเช้า แล้วยืนกางแขนออกสองข้าง ด้านหลังตัวเราจะเป็นทิศตะวันตก ด้านขวามือเราจะเป็นทิศใต้ ส่วนด้านซ้ายมือจะเป็นทิศเหนือ



ใบงาน เรื่อง ความสำคัญของดวงอาทิตย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ _____ สกุล _____ เลขที่ _____

คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนความสำคัญและประโยชน์ของ
ดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต



การให้พลังงานแสง

การให้พลังงานความร้อน

1. _____

1. _____

2. _____

2. _____

3. _____

3. _____

ใงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง ความสำคัญของดวงอาทิตย์		คะแนน
ชื่อ - สกุล _____	ชั้น _____ เลขที่ _____	
ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/3 ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ☒ หน้าข้อที่ถูก และ ☐ หน้าข้อที่ผิด		
_____	1. ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะให้ความร้อนและแสงสว่างแก่ดาวเคราะห์ทุกดวงที่เป็นบริวาร	
_____	2. โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา	
_____	3. ดวงอาทิตย์ไม่สามารถช่วยกำหนดทิศทางในการเดินทางได้	
_____	4. การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดการกำหนดทิศ	
_____	5. เมื่อดวงอาทิตย์อยู่กลางศีรษะแสดงว่าช่วงเวลานั้นคือตอนเย็น	
_____	6. ดวงอาทิตย์ เป็นกลุ่มแก๊สขนาดใหญ่ที่ลุกไหม้อยู่ตลอดเวลา มีอุณหภูมิสูงมาก	
_____	7. ดวงอาทิตย์จัดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุดของโลก	
_____	8. กลางวันกลางคืนเกิดขึ้นจากการหมุนรอบตัวเองของโลกจากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตก	
_____	9. ด้านที่หันรับแสงอาทิตย์เป็น “กลางวัน” และด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงอาทิตย์เป็น “กลางคืน”	
_____	10. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์หนึ่งรอบ ใช้เวลา 1 ปี หรือ 368 วัน	
_____	11. ดวงอาทิตย์ช่วยให้พืชสร้างอาหารโดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
_____	12. ดวงอาทิตย์ทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ ในขณะที่โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์	

ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง ประโยชน์ของดวงอาทิตย์

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คะแนน

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/3 ตระหนักถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ โดยบรรยายประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดประโยชน์ของดวงอาทิตย์ให้ถูกต้อง

```

graph TD
    A[ประโยชน์ของดวงอาทิตย์] --> B[ ]
    A --> C[ ]
    A --> D[ ]
    A --> E[ ]
            
```

ใบงาน เรื่อง ประโยชน์และโทษของดวงอาทิตย์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ _____ สกุล _____ เลขที่ _____

คะแนน

คำชี้แจง ดูภาพแล้วบอกความสำคัญโดยบรรยายประโยชน์ของ
ดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต



ภาพนี้ คือ _____

ดวงอาทิตย์ให้พลังงาน _____

การนำไปใช้ประโยชน์ คือ _____



ภาพนี้ คือ _____

ดวงอาทิตย์ให้พลังงาน _____

การนำไปใช้ประโยชน์ คือ _____



ภาพนี้ คือ _____

ดวงอาทิตย์ให้พลังงาน _____

การนำไปใช้ประโยชน์ คือ _____

ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดปรากฏการณ์อะไรบ้าง
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ _____ นามสกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คะแนน

ว 2.2 ป.3/1-2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วนสมบูรณ์



วัสดุอุปกรณ์

1.ลูกโลก 2.ไฟฉาย 3.กรรไกร 4.กระดาษแข็งเทาขาว 5.ดินน้ำมัน 6.เทปใส 7.ไม้จิ้มฟัน



วิธีการทดลอง

1. สร้างแบบจำลองการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ วางไฟฉายให้ห่างจากลูกโลก 30 เซนติเมตรทางด้านขวาของตุ๊กตา ดังภาพที่ 1 กำหนดให้ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ ลูกโลกแทนโลก
2. เปิดไฟฉาย สังเกตตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา ทำเครื่องหมาย E บนแผ่นกระดาษ วงกลมตรงตำแหน่งที่เริ่มเห็นแสงตกกระทบบนกระดาษ บันทึกผล
3. หมุนลูกโลกทวนเข็มนาฬิกาไปที่ละตำแหน่งให้ตุ๊กตาไปหยุดที่ตำแหน่ง 2 3 4 และ 1 ดังภาพที่ 2 สังเกตตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา และทำเครื่องหมาย W บนแผ่นกระดาษ วงกลมตรงตำแหน่งที่เห็นแสงตกกระทบบนกระดาษเป็นจุดสุดท้าย บันทึกผล
5. สังเกตตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นวงกลม บันทึกผลและอภิปรายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์

ภาพที่ 1 →



ภาพที่ 2 →





บันทึกผลการทดลอง

ตำแหน่งที่	ตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา	ตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นกระดาษวงกลม
1		
2		
3		
4		



ผลการอภิปราย

ผลการอภิปรายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นแบบจำลองที่สร้างขึ้น

ตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตาในตำแหน่งต่าง ๆ อธิบายปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ว่า _____

ด้านที่มีสัญลักษณ์ E เป็นทิศ _____ รู้ได้จาก _____

ด้านที่มีสัญลักษณ์ W เป็นทิศ _____ รู้ได้จาก _____



ตัวชี้วัด
ว 3.1 ป.3/3

ใบงานที่ 2

การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์



คะแนน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำในช่องว่างต่อไปนี้ ให้ถูกต้อง

ผิวแห้ง	พลังงาน	กลางวัน	สิ่งมีชีวิต	แสง	ความร้อน
โทษ	สร้างอาหาร	อัลตราไวโอเลต	ตาพร่ามัวหรือตาบอด	ประโยชน์	



ดวงอาทิตย์เป็นแหล่ง.....ที่สำคัญของโลกโดยใช้พลังงาน.....
.....และพลังงาน.....ที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
ของ.....บนโลก ดวงอาทิตย์มีทั้ง.....
และ.....ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ เช่น แสงของดวงอาทิตย์ทำให้เกิดช่วง
เวลา.....เพื่อใช้พลังงานแสงของดวงอาทิตย์ในการ.....
.....โทษของดวงอาทิตย์ เช่น แสงของดวงอาทิตย์มีความสว่างมาก
เราจึงไม่ควรมองดวงอาทิตย์โดยตรง เพราะอาจทำให้.....
แสงของดวงอาทิตย์มีรังสี.....เมื่อได้รับแสงแดดเป็นเวลา
นานอาจทำให้เกิดอันตรายต่อ.....ได้





ตัวชี้วัด
ว 3.1 ป.3/1

ใบงานที่ 3
การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์

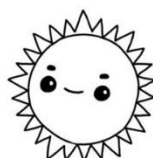
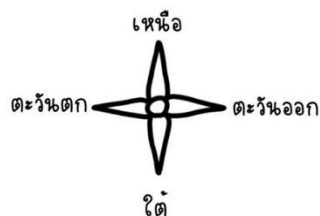


คะแนน

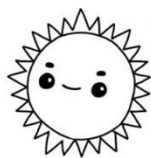
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านข้อมูล แล้ววาดลูกศรแสดงทิศทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ พร้อมระบุเวลาในตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์อยู่ จากตำแหน่งที่ 1 จนถึงตำแหน่งสุดท้าย

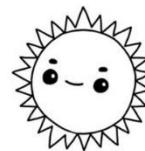
ใน 1 วัน ที่ช่วงเวลาต่างกัน ได้แก่ 08.00 น. , 10.00 น. , 12.00 น. , 14.00น. และ 16.00น. เราจะสังเกตเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากท้องฟ้าด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งไปตกอีกด้านหนึ่งทุกวัน และหมุนเวียนเป็นรูปครึ่งวงกลมซ้ำๆ เช่นนี้ไปเรื่อยๆ



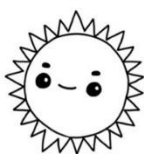
ตำแหน่งที่ 3
เวลา.....



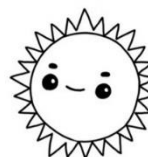
ตำแหน่งที่ 4
เวลา.....



ตำแหน่งที่ 2
เวลา.....



ตำแหน่งที่ 5
เวลา.....



ตำแหน่งที่ 1
เวลา.....



ตัวชี้วัด
ว 3.1 ป.3/2

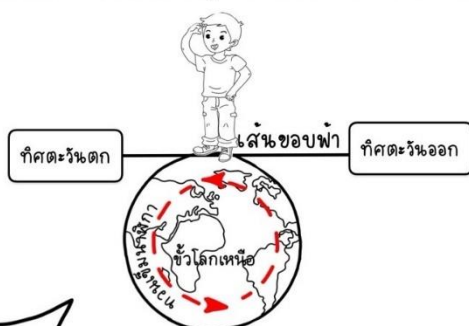
ใบงานที่ 6 การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์



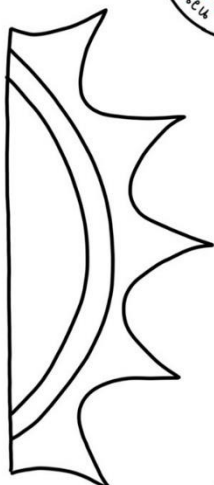
คะแนน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

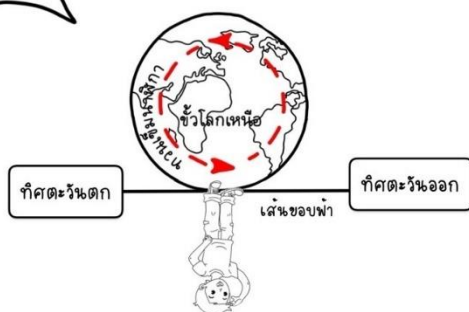
คำชี้แจง : ให้นักเรียนดูภาพแล้วอธิบายการมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นและตกของคุณบนโลก



ตำแหน่งที่ 1



ตำแหน่งที่ 2



ตำแหน่งที่ 3

ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง การกำหนดทิศ

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คะแนน

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนคำตอบต่อไปนี้

ทิศตะวันออก

ทิศตะวันตก

การกำหนดทิศ

การหมุนรอบตัวเอง

_____ ของโลกยังทำให้เกิด _____ โดยกำหนดให้ด้านที่ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขอบฟ้าเป็น _____ และด้านที่ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏกลับขอบฟ้าเป็น _____

- 1.เส้นตัดระหว่างพื้นโลกกับขอบฟ้าว่า _____
- 2.ดวงอาทิตย์โผล่ขึ้นมาจากขอบฟ้าด้านหนึ่ง เรียกว่า _____
- 3.ดวงอาทิตย์ จะเคลื่อนที่ขึ้นสูงที่สุดในเวลาประมาณ _____
- 4.ดวงอาทิตย์จะเคลื่อนต่ำลงกระทั่งตกกลับขอบฟ้าอีกด้านหนึ่งเรียกว่า _____
- 5.การกำหนดทิศทางบนโลก จึงแบ่งออกเป็น 4 ทิศหลัก คือ _____
- 6.เมื่อหันหน้าไปทางเหนือ ด้านหลังของเราจะเป็น _____
7. เมื่อหันหน้าไปทางทิศตะวันตก ด้านหลังของเราจะเป็น _____
- 8.จุดสูงสุดบนฟ้าจะอยู่เหนือศีรษะพอดี เรียกว่า _____
- 9.ปรากฏการณ์ที่ใช้กำหนดทิศ คือ _____



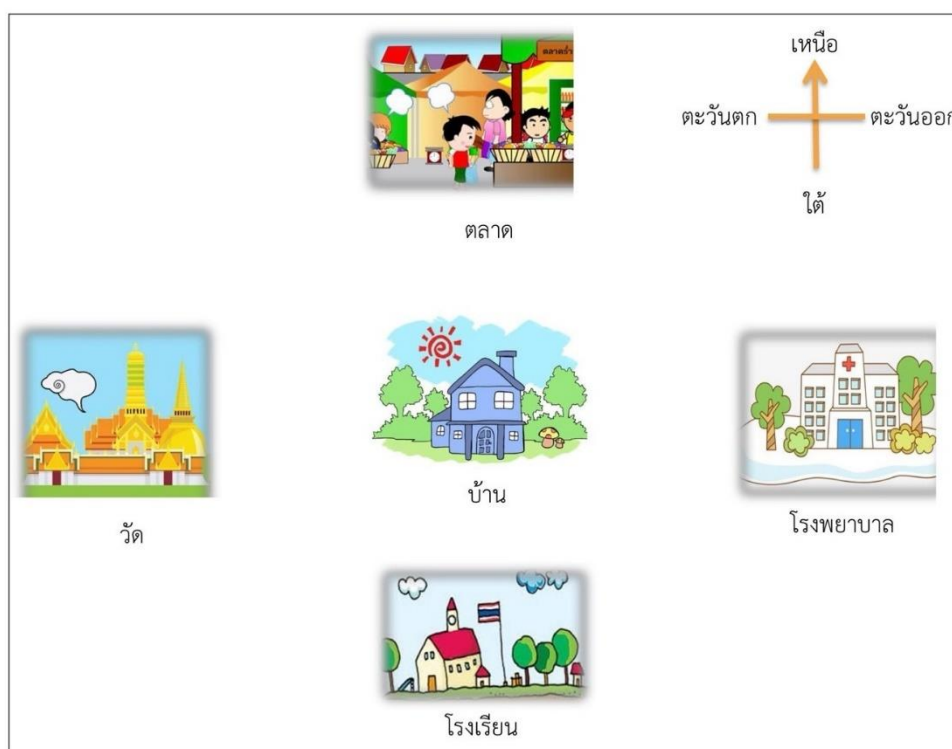
ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง การกำหนดทิศ

คะแนน

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



1. นักเรียนอยู่บ้านจะเดินทางไปโรงเรียนจะต้องเดินไปทางทิศใด _____
2. นักเรียนอยู่โรงเรียนจะเดินทางไปตลาดจะต้องเดินไปทางทิศใด _____
3. นักเรียนอยู่ตลาดจะเดินทางไปวัดจะต้องเดินไปทางทิศใด _____
4. โรงพยาบาลอยู่ทางทิศ _____ ของตลาด
5. บ้านอยู่ทางทิศเหนือของ _____ และอยู่ทางทิศ _____ ของโรงพยาบาล

ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง กลางวันกลางคืน
 ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คะแนน

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

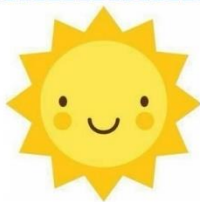
การที่โลก _____ ยังทำให้บริเวณผิวโลกได้รับ _____ ไม่พร้อมกัน บริเวณผิวโลกด้านที่ ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นเวลา _____ ส่วนผิวโลกด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นเวลา _____

กลางวัน

กลางคืน

โลก

ดวงอาทิตย์

ใงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง กลางวันกลางคืน		คะแนน
ชื่อ - สกุล _____	ชั้น _____	เลขที่ _____
ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง คำชี้แจง : ให้นักเรียนสังเกตรูปภาพ เติมข้อความใต้รูป แล้วโยงเส้นจับคู่ รูปภาพ กลางวัน กลางคืน		
    	 	

ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง กลางวันกลางคืน

คะแนน

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก เขียนเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด



1. การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน



2. ในเวลากลางวันและกลางคืนมองเห็นดวงจันทร์และดาวต่างๆ ได้ไม่แตกต่างกัน



3. ในเวลากลางคืนจะมีดวงอาทิตย์เสมอ ทำหน้าที่ให้แสงสว่างทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ



4. ในเวลากลางคืน เมื่อดวงอาทิตย์ตก เราจะมองเห็นดวงจันทร์ และดวงดาวแทน



5. นกฮูกและค้างคาวจะตื่นนอนตอนดวงอาทิตย์ขึ้น และเข้านอนตอนดวงอาทิตย์ตก



6. แสงสว่างจากดวงอาทิตย์ทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในเวลากลางคืน



7. ในเวลากลางวันเราจะเห็นดวงอาทิตย์และเมฆมากมาย ส่วนเวลากลางคืนจะมองเห็นดวงจันทร์และดวงดาว



8. แสงแรงกล้าของดวงอาทิตย์ปิดบังแสงอ่อนจางของดวงดาวไว้หมดทำให้เราไม่สามารถมองเห็นดาวได้ในเวลากลางวัน

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ดวงอาทิตย์กับชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือแหล่งพลังงานสำคัญของสิ่งมีชีวิต
 - ก. โรงงานไฟฟ้า
 - ข. ดวงอาทิตย์
 - ค. ดวงจันทร์
 - ง. พลังงานนิวเคลียร์
2. ข้อใดกล่าวถึงดวงอาทิตย์**ไม่ถูกต้อง**
 - ก. ให้พลังงานความร้อน
 - ข. ให้พลังงานแสง
 - ค. ทำให้เกิดวัฏจักรน้ำ
 - ง. ทำให้เกิดกลางคืน
3. ใครใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงของดวงอาทิตย์ได้เหมาะสมที่สุด
 - ก. มิกอຍากมีผิวสีแทนจึงนอนอาบแดดริมทะเล
 - ข. มุกอຍากทำเนื้อแดดเดียวจึงนำเนื้อไปตากแดด
 - ค. มาสอຍากอ่านหนังสือจึงออกไปอ่านกลางแจ้ง
 - ง. มินอຍากให้ต้นไม้เจริญเติบโตจึงปลูกบริเวณที่มีแสงส่องทั่วถึง
4. ปรากฏการณ์ใด**ไม่ได้**ส่งผลมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก

ก. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์	ข. การเกิดสนามแม่เหล็กโลก
ค. การเกิดกลางวัน กลางคืน	ง. การกำหนดทิศ
5. ใครปฏิบัติ**ไม่เหมาะสม**
 - ก. วาเลนกีฬากลางแจ้งจึงจิบน้ำบ่อย ๆ
 - ข. ดันการร่มเสมอเมื่อเดินกลางแจ้ง
 - ค. นิยมมองดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่า
 - ง. ฟ้าหาคริมกันแดดทุกครั้งก่อนออกจากบ้าน

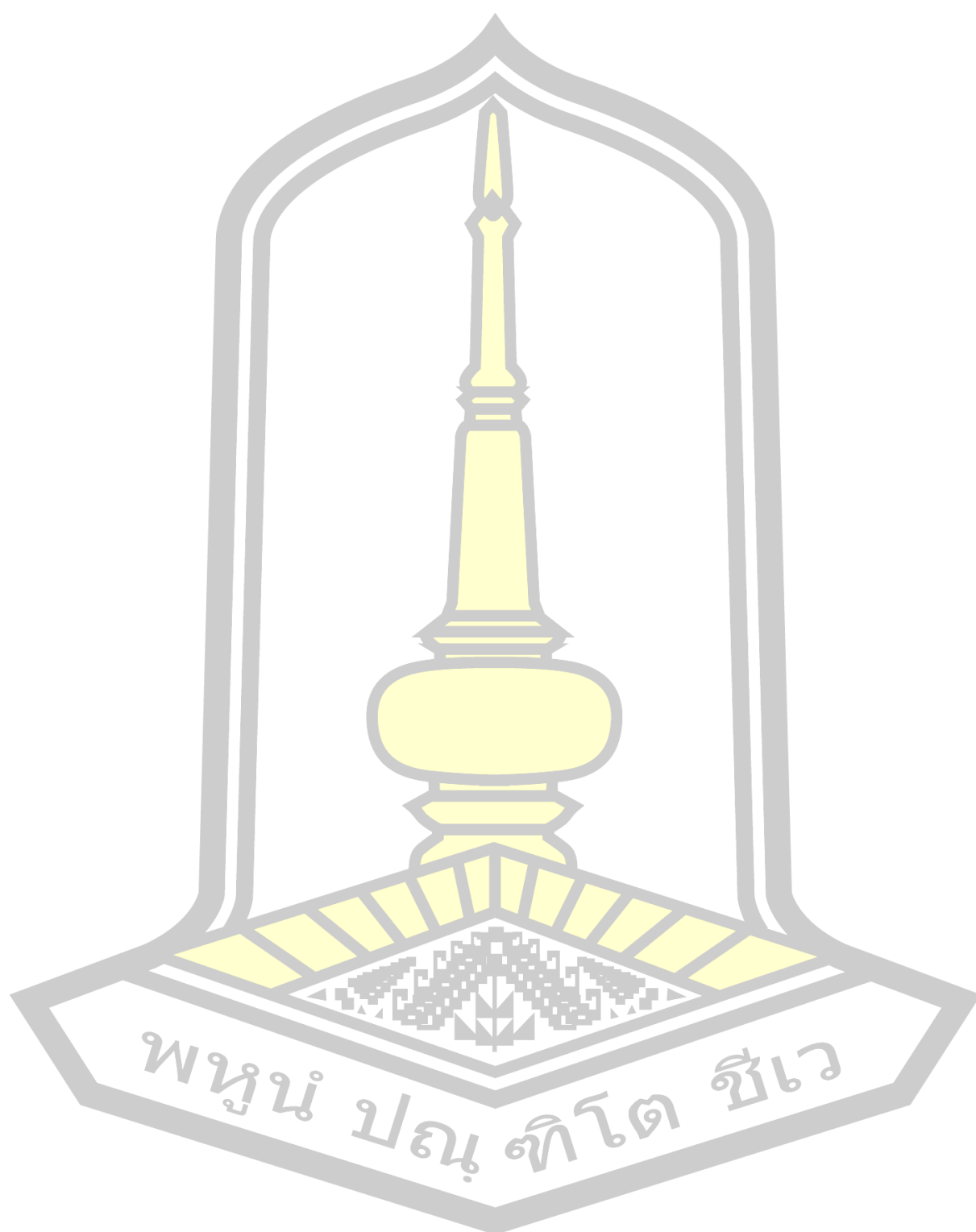
6. ในตอนเช้านิตยน์หันหน้าทางทิศที่ดวงอาทิตย์ขึ้น อยากทราบว่าด้านซ้ายของนิตเป็นทิศใด
- ทิศเหนือ
 - ทิศใต้
 - ทิศตะวันออก
 - ทิศตะวันตก
7. ถ้าโลกนี้ไม่มีดวงอาทิตย์ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบอย่างไร
- อุณหภูมิบนโลกจะสูงขึ้น
 - เกิดการระบาดของโรคชนิดต่าง ๆ
 - สิ่งมีชีวิตบนโลกขาดแคลนพลังงาน
 - เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ขึ้นบนโลก
8. กวินสังเกตเห็นดวงอาทิตย์ตกในตอนเย็นทางด้านหลังของบ้าน อยากทราบว่าหน้าบ้านของกวินเป็นทิศใด
- ทิศตะวันออก
 - ทิศใต้
 - ทิศเหนือ
 - ทิศตะวันตก
9. การเกิดกลางวัน กลางคืน เกี่ยวข้องกับสิ่งใด
- โลก ดวงจันทร์
 - ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์
 - โลก ดวงอาทิตย์
 - โลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์
10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์
 - แบบรูปการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เป็นวงกลม
 - ทิศทางการหมุนรอบตัวเองของโลก คือ ทิศตามเข็มนาฬิกา
 - ดวงจันทร์ขึ้นและตกทิศทางเดียวกับดวงอาทิตย์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

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

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

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



แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ดวงอาทิตย์กับชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือแหล่งพลังงานสำคัญของสิ่งมีชีวิต
 - ก. โรงงานไฟฟ้า
 - ข. ดวงอาทิตย์
 - ค. ดวงจันทร์
 - ง. พลังงานนิวเคลียร์
2. ปรากฏการณ์ใดไม่ได้ส่งผลมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก
 - ก. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
 - ข. การเกิดสแนมแม่เหล็กโลก
 - ค. การเกิดกลางวัน กลางคืน
 - ง. การกำหนดทิศ
3. ใครใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงของดวงอาทิตย์ได้เหมาะสมที่สุด
 - ก. มิกอยากมีผิวสีแทนจึงนอนอาบแดดริมทะเล
 - ข. มุกอยากทำเนื้อแดดเดียวจึงนำเนื้อไปตากแดด
 - ค. มาสอยากอ่านหนังสือจึงออกไปอ่านกลางแจ้ง
 - ง. มินอยากให้ต้นไม้เจริญเติบโตจึงปลูกบริเวณที่มีแสงส่องทั่วถึง
4. ข้อใดกล่าวถึงดวงอาทิตย์ไม่ถูกต้อง
 - ก. ให้พลังงานความร้อน
 - ข. ให้พลังงานแสง
 - ค. ทำให้เกิดวัฏจักรน้ำ
 - ง. ทำให้เกิดกลางวัน
5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์
 - ข. แบบรูปการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เป็นวงกลม
 - ค. ทิศทางการหมุนรอบตัวเองของโลก คือ ทิศตามเข็มนาฬิกา
 - ง. ดวงจันทร์ขึ้นและตกทิศทางเดียวกับดวงอาทิตย์

6. กวินสังเกตเห็นดวงอาทิตย์ตกในตอนเย็นทางด้านหลังของบ้าน อยากทราบว่าหน้าบ้านของกวินเป็นทิศใด

- ก. ทิศตะวันออก
- ข. ทิศใต้
- ค. ทิศเหนือ
- ง. ทิศตะวันตก

7. ถ้าโลกนี้ไม่มีดวงอาทิตย์ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบอย่างไร

- ก. อุณหภูมิบนโลกจะสูงขึ้น
- ข. เกิดการระบาดของโรคชนิดต่าง ๆ
- ค. สิ่งมีชีวิตบนโลกขาดแคลนพลังงาน
- ง. เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ขึ้นบนโลก

8. ในตอนเช้านิดย็นหันหน้าทางทิศที่ดวงอาทิตย์ขึ้น อยากทราบว่าด้านซ้ายของนิดเป็นทิศใด

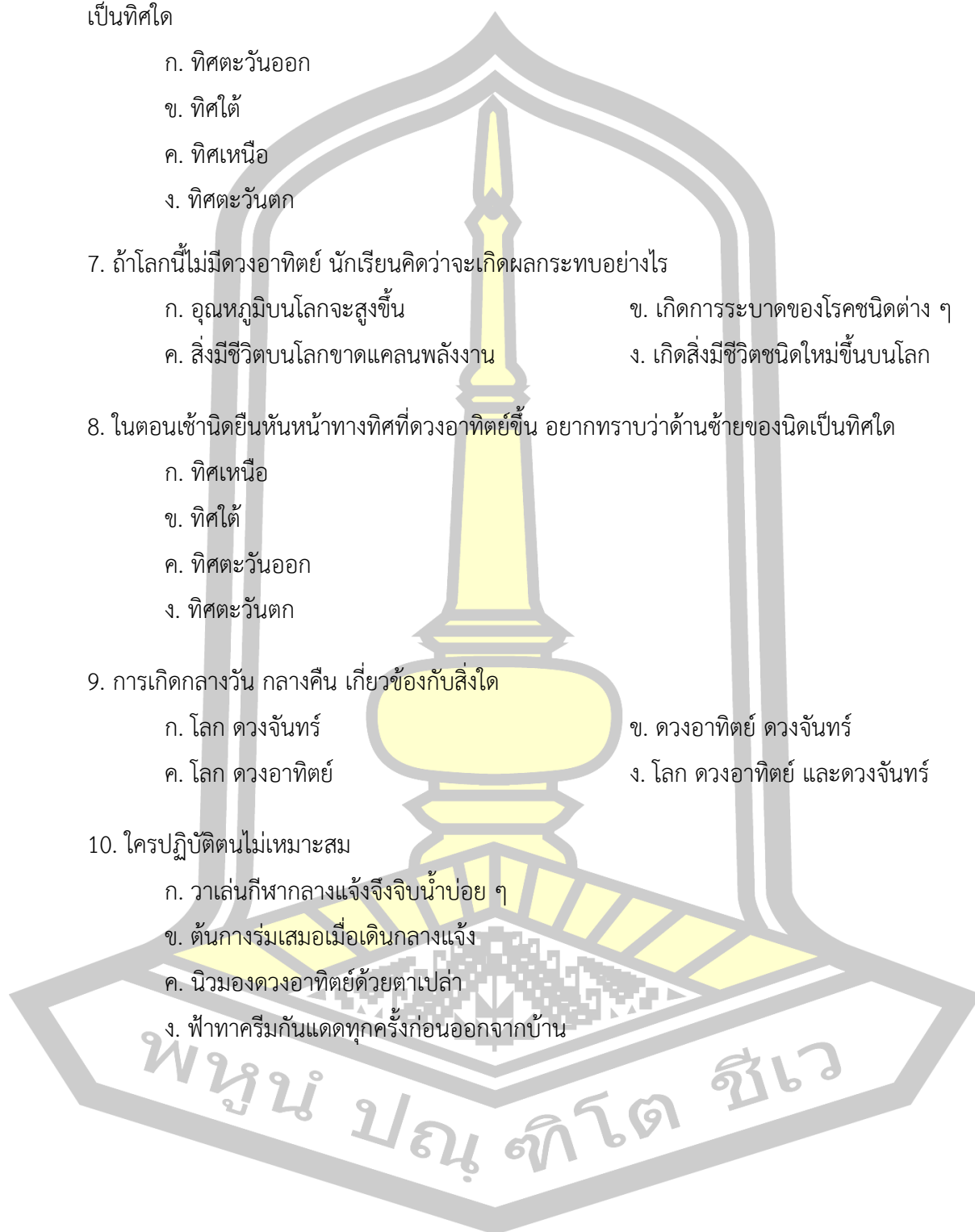
- ก. ทิศเหนือ
- ข. ทิศใต้
- ค. ทิศตะวันออก
- ง. ทิศตะวันตก

9. การเกิดกลางวัน กลางคืน เกี่ยวข้องกับสิ่งใด

- ก. โลก ดวงจันทร์
- ข. ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์
- ค. โลก ดวงอาทิตย์
- ง. โลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์

10. ใครปฏิบัติตนไม่เหมาะสม

- ก. วาเลนกีฬากลางแจ้งจึงจิบน้ำบ่อย ๆ
- ข. ตันกางร่มเสมอเมื่อเดินกลางแจ้ง
- ค. นิยมองดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่า
- ง. ฟ้าหาคริมกันแดดทุกครั้งก่อนออกจากบ้าน



ชื่อ-สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____
วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____



บ. ๔.๑ / ผ. ๑.๑ - ๐๒

ใบความรู้เรื่องการเกิดกลางวัน กลางคืน

โลกมีลักษณะคล้ายทรงกลม ในขณะที่โลกหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบดวงอาทิตย์ จะมีด้านหนึ่งของโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจะสว่าง จึงเป็นเวลากลางวัน และอีกด้านหนึ่งไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ด้านนั้นจะมีมืด จึงเป็นเวลากลางคืน และการที่โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากบริเวณเหนือขั้วโลกเหนือ ทำให้ด้านที่เคยได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนเป็นไม่ได้รับแสง ด้านนั้นก็จะเปลี่ยนจากเวลากลางวันเป็นเวลากลางคืน และในทางกลับกันด้านที่เคยไม่ได้รับแสงก็จะเปลี่ยนเป็นได้รับแสง ทำให้เปลี่ยนจากเวลากลางคืนเป็นเวลากลางวัน โดยโลกหมุนรอบตัวเองครบ ๑ รอบจะใช้เวลา ๑ วัน ซึ่งการที่โลกหมุนรอบตัวเองอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำๆ ในวัฏจักร



ปรับปรุงข้อมูลจาก :

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เล่ม ๒. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

แบบฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การเกิดกลางวัน กลางคืน

ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง กลางวันกลางคืน

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คะแนน

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

กลางวัน
กลางคืน
แสงอาทิตย์
การหมุนรอบตัวเอง

การที่โลก _____ ยังทำให้บริเวณผิวโลกได้รับ _____ ไม่พร้อมกัน บริเวณผิวโลกด้านที่ ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นเวลา _____ ส่วนผิวโลกด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นเวลา _____

กลางวัน

กลางคืน

โลก

ดวงอาทิตย์

ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

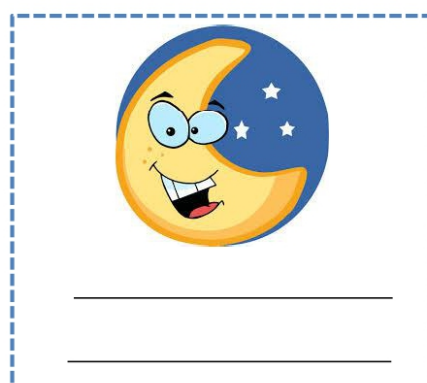
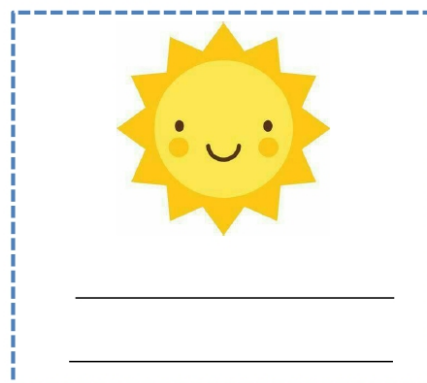
หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง กลางวันกลางคืน

คะแนน

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสังเกตรูปภาพ เติมข้อความได้รูป แล้วโยงเส้นจับคู่ รูปภาพ กลางวัน กลางคืน



ใบงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์บนท้องฟ้า เรื่อง กลางวันกลางคืน

คะแนน

ชื่อ - สกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ตัวชี้วัด ว 3.1 ป.3/2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ โดยใช้แบบจำลอง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก เขียนเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด



1. การหมุนรอบตัวเองของโลกทำให้เกิดกลางวัน กลางคืน



2. ในเวลากลางวันและกลางคืนมองเห็นดวงจันทร์และดาวต่างๆ ได้ไม่แตกต่างกัน



3. ในเวลากลางคืนจะมีดวงอาทิตย์เสมอ ทำหน้าที่ให้แสงสว่างทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ



4. ในเวลากลางคืน เมื่อดวงอาทิตย์ตก เราจะมองเห็นดวงจันทร์ และดวงดาวแทน



5. นกฮูกและค้างคาวจะตื่นนอนตอนดวงอาทิตย์ขึ้น และเข้านอนตอนดวงอาทิตย์ตก



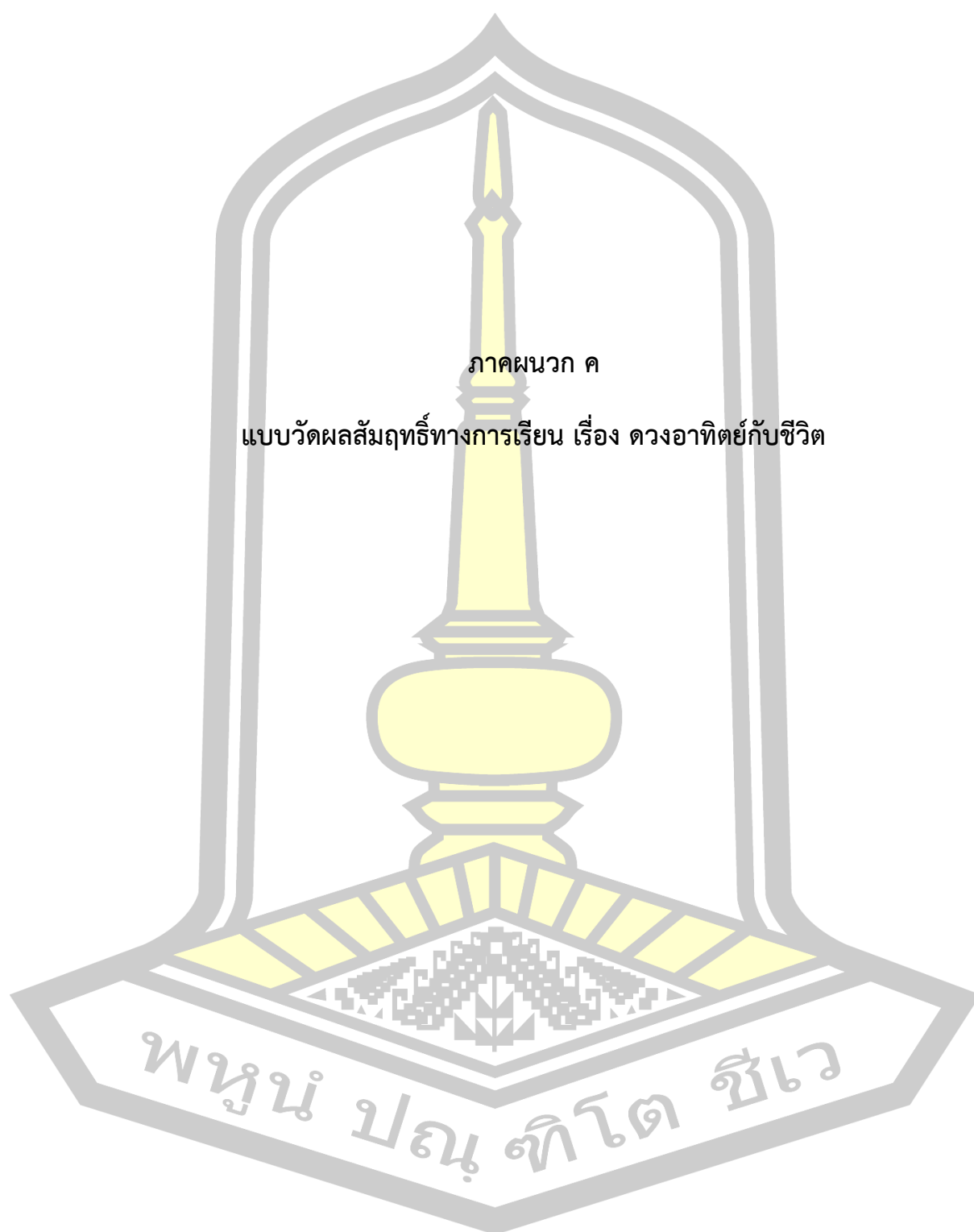
6. แสงสว่างจากดวงอาทิตย์ทำให้เรามองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในเวลากลางคืน



7. ในเวลากลางวันเราจะเห็นดวงอาทิตย์และเมฆมากมาย ส่วนเวลากลางคืนจะมองเห็นดวงจันทร์และดวงดาว



8. แสงแรงกล้าของดวงอาทิตย์ปิดบังแสงอ่อนจางของดวงดาวไว้หมดทำให้เราไม่สามารถมองเห็นดาวได้ในเวลากลางวัน



แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ดวงอาทิตย์กับชีวิต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือแหล่งพลังงานสำคัญของสิ่งมีชีวิต

ก. โรงงานไฟฟ้า ข. ดวงอาทิตย์ ค. ดวงจันทร์ ง. พลังงานนิวเคลียร์
2. ข้อใดกล่าวถึงดวงอาทิตย์ไม่ถูกต้อง

ก. ให้พลังงานความร้อน ข. ให้พลังงานแสง ค. ทำให้เกิดวัฏจักรน้ำ ง. ทำให้เกิดกลางคืน
3. ใครใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงของดวงอาทิตย์ ได้เหมาะสมที่สุด

ก. มิกอยากมีผิวสีแทนจึงนอนอาบแดดริมทะเล
 ข. มุกอยากทำเนื้อแดดเดียวจึงนำเนื้อไปตากแดด
 ค. มาสอยากอ่านหนังสือจึงออกไปอ่านกลางแจ้ง
 ง. มินอยากให้ต้นไม้เจริญเติบโตจึงปลูกบริเวณที่มีแสงส่องทั่วถึง
4. ในตอนเช้านิตยีนหันหน้าทางทิศที่ดวงอาทิตย์ขึ้นอยากทราบว่าด้านซ้ายของนิตเป็นทิศใด

ก. ทิศเหนือ ข. ทิศใต้ ค. ทิศตะวันออก ง. ทิศตะวันตก
5. เส้นทางที่ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มีลักษณะตามข้อใด

ก. วงกลม ข. วงรี ค. ทรงกลม ง. ครึ่งวงกลม
6. ถ้าโลกหมุนรอบตัวเองในทิศตรงข้ามกับปัจจุบันจะเกิดสิ่งใด

ก. เราจะมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในทิศตรงข้ามกับปัจจุบัน
 ข. ทำให้ช่วงเวลากลางวัน และกลางคืนแตกต่างจากปัจจุบัน
 ค. โลกจะใช้เวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์นานกว่าปัจจุบัน
 ง. ระยะเวลา 1 วันบนโลกจะนานกว่าปัจจุบัน
7. ในตอนเช้าตอมักจะออกมายืนออกกำลังกายบริเวณหน้าบ้าน โดยหันหน้าออกจากตัวบ้าน ซึ่งต้องสังเกตเห็นดวงอาทิตย์อยู่ทางซ้ายมือ หน้าบ้านของตอมหันไปทางทิศใด

ก. ทิศตะวันออก ข. ทิศตะวันตก ค. ทิศเหนือ ง. ทิศใต้
8. ถ้าโลกนี้ไม่มีดวงอาทิตย์ นักเรียนคิดว่าจะเกิดผลกระทบอย่างไร

ก. อุณหภูมิบนโลกจะสูงขึ้น
 ข. เกิดการระบาดของโรคชนิดต่าง ๆ
 ค. สิ่งมีชีวิตบนโลกขาดแคลนพลังงาน

ง. เกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ขึ้นบนโลก

9. กวินสังเกตเห็นดวงอาทิตย์ตกในตอนเย็นทางด้านหลังของบ้าน อยากทราบว่าหน้าบ้านของกวินเป็นทิศใด

ก. ทิศตะวันออก ข. ทิศใต้ ค. ทิศเหนือ ง. ทิศตะวันตก

10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เกิดจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์
ข. แบบรูปการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์เป็นวงกลม
ค. ทิศทางการหมุนรอบตัวเองของโลก คือ ทิศตามเข็มนาฬิกา
ง. ดวงจันทร์ขึ้นและตกทิศทางเดียวกับดวงอาทิตย์

11. ข้อใดกล่าวถึงเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ถูกต้อง

ก. ขึ้นจากขอบฟ้าทางทิศตะวันตกในตอนเช้า
ข. ตกกลับขอบฟ้าทางทิศตะวันออกในตอนเย็น
ค. เคลื่อนที่ขึ้นและตกจากขอบฟ้าเป็นรูปครึ่งวงกลม
ง. ขึ้นและตกในทิศตรงข้ามกับการขึ้นและตกของดวงจันทร์

12. เพราะเหตุใดเราจึงมองเห็นดวงอาทิตย์ขึ้นและตกในทิศทางอย่างในปัจจุบัน

ก. โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
ข. โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางตามเข็มนาฬิกา
ค. ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา
ง. ดวงอาทิตย์หมุนรอบตัวเองในทิศทางตามเข็มนาฬิกา

13. การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด

ก. น้ำขึ้นน้ำลง ข. กลางวัน กลางคืน ค. ข้างขึ้น ข้างแรม ง. ถูกทุกข้อ

14. การกระทำของใครไม่ได้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์

ก. นินาทุเรียนที่สุกแล้วมาทำเป็นทุเรียนกวน
ข. นุ้ยนำเนื้อหมูไปตากแดดเพื่อทำหมูแดดเดียว
ค. น้อยสร้างเรือนกระจกไว้ปลูกต้นไม้
ง. โหม่งประกอบอาชีพทำนาเกลือ

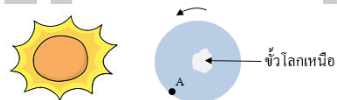
15. รีสอร์ทแห่งหนึ่งมีธารน้ำไหลผ่าน ด้านหลังรีสอร์ทซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกมีเทือกเขาสูงเป็นแนวยาว จากข้อมูลที่กำหนดให้กิจกรรมในข้อใดไม่เหมาะสมที่จะทำในรีสอร์ทแห่งนี้

ก. สปา ข. รับประทานอาหารค่ำ ค. ดูพระอาทิตย์ขึ้น ง. ดูพระอาทิตย์ตก

16. หากไม่มีดวงอาทิตย์จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

- ก. สิ่งมีชีวิตที่ออกล่ากินในเวลากลางวันจะมีวิวัฒนาการสูงขึ้น
- ข. สิ่งมีชีวิตจะมีขนาดใหญ่กว่าในปัจจุบัน
- ค. จำนวนสิ่งมีชีวิตจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
- ง. สิ่งมีชีวิตจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

17. พิจารณาตำแหน่งของโลกและดวงอาทิตย์เมื่อมองจากมุมสูง ดังรูป



ตำแหน่ง A ตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร ข้อใดคือเวลาในขณะนี้ ที่เป็นไปได้ของตำแหน่ง A

- ก. 6.00 น.
- ข. 10.00 น.
- ค. 16.00 น.
- ง. 20.00 น.

18. การเกิดกลางวัน กลางคืน เกี่ยวข้องกับสิ่งใด

- ก. โลกและดวงจันทร์
- ข. ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์
- ค. โลกและดวงอาทิตย์
- ง. โลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์

19. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของดวงอาทิตย์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง

- ก. ถ้าโลกได้รับแสงอาทิตย์ตลอดเวลาจะส่งผลดีต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิด
- ข. ถ้าไม่มีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของโลกจะสูงมาก
- ค. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการสร้างอาหาร
- ง. พืชได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ จึงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

20. บ้านของบอลลอยู่บนถนนเส้นเดียวกับโรงเรียน โดยถนนดังกล่าวเป็นเส้นตรง ในขณะที่รถกลับจากโรงเรียนตอนเย็นทุกวัน บอลจะมองเห็นดวงอาทิตย์อยู่ด้านขวามือ บ้านของบอลลอยู่ทางทิศใดของโรงเรียน

- ก. ทิศตะวันออก
- ข. ทิศตะวันตก
- ค. ทิศเหนือ
- ง. ทิศใต้

21. หมวดยืนอยู่กลางแจ้งในเวลาเช้า ทำให้มองเห็นเงาของตัวเองทอดยาวไปบนพื้นทางด้านหน้า ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. หมวดยืนหันหน้าไปทางทิศตะวันตก
- ข. ด้านขวามือของหมวดยคือทิศใต้
- ค. เมื่อเวลาผ่านไปเงาของหมวดยจะทอดยาวขึ้น

- ง. ทิศตะวันออกจะอยู่ขวามือ
22. เหตุการณ์ใดเกี่ยวข้องกับดวงอาทิตย์น้อยที่สุด
- การสร้างอาหารของพืช
 - การเกิดวัฏจักรของน้ำ
 - การมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต
 - การเกิดแผ่นดินไหว
23. ใครใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์ได้เหมาะสมที่สุด
- กันออกไปยืนตากแดดในเวลาเที่ยงเพื่อรับวิตามินดี
 - แก้มใช้กระจกโค้งรับแสงอาทิตย์เพื่อให้ความร้อนแก่กระทะในการทำอาหาร
 - ก้อยซักและตากผ้าในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส
 - กิ้งก่าติดตั้งเซลล์สุริยะบนตู้เย็นเพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า
24. ใครปฏิบัติตนไม่เหมาะสม
- วา เล่นกีฬากลางแจ้งจึงจิบน้ำบ่อย ๆ
 - ต้น กางร่มเสมอเมื่อเดินกลางแจ้ง
 - นิว มองดวงอาทิตย์ด้วยตาเปล่า
 - ง. ฟ้า ทาครีมกันแดดทุกครั้งก่อนออกจากบ้าน
25. ปรากฏการณ์ใดไม่ได้ส่งผลมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลก
- การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
 - การเกิดสนามแม่เหล็กโลก
 - การเกิดกลางวันกลางคืน
 - ง. การกำหนดทิศ
26. ใครใช้ประโยชน์จากดวงอาทิตย์ได้ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด
- ตาลนำหมอนและผ้าห่มไปตากแดด
 - ข. แก้วและเพื่อนแข่งกันจ้องดวงอาทิตย์
 - ค. ปายวิ่งออกกำลังกายกลางแจ้งตอนเที่ยง
 - ง. ยืนดูเวลาจากตำแหน่งของดวงอาทิตย์เพื่อออกเดินทางตามนัดหมาย
27. “การกำหนดทิศ” เกิดจากเหตุการณ์ในข้อใด
- การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์
 - ข. การเกิดกลางวัน - กลางคืน

ค. การเกิดน้ำขึ้น - น้ำลง

ง. การเกิดข้างขึ้น - ข้ามแรม

28. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดกลางวันกลางคืนและระยะเวลาของกลางวันกลางคืนที่แตกต่างกันในรอบปีของแต่ละพื้นที่

ก. ดวงจันทร์โคจรรอบโลก

ข. โลกหมุนรอบตัวเอง

ค. แกนโลกเอียง 23.5 องศา

ง. โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

29. ถ้าโลกหมุนรอบตัวเองช้าลง ปรากฏการณ์บนท้องฟ้าในข้อใดจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

ก. การเกิดทศ

ข. ระยะเวลาใน 1 วัน

ค. ความยาวนานของกลางวันและกลางคืน

ง. ระยะเวลาในการมองเห็นดวงดาวต่าง ๆ ในแต่ละคืน

30. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

A) ทิศไม่ได้อยู่บนโลกและเปลี่ยนไปตามการหมุนรอบตัวเองของโลก

B) เมื่อยืนหันหน้าไปทางขั้วโลกเหนือ ด้านซ้ายมือของเราจะเป็นทิศตะวันออก

C) เมื่อยืนหันหน้าไปทางขั้วโลกเหนือ ด้านขวามือของเราจะเป็นทิศตะวันตก

D) มนุษย์เป็นผู้กำหนดทิศขึ้นจากการหมุนรอบตัวเองของโลก

E) โลกไม่มีแสงสว่างในตัวเอง

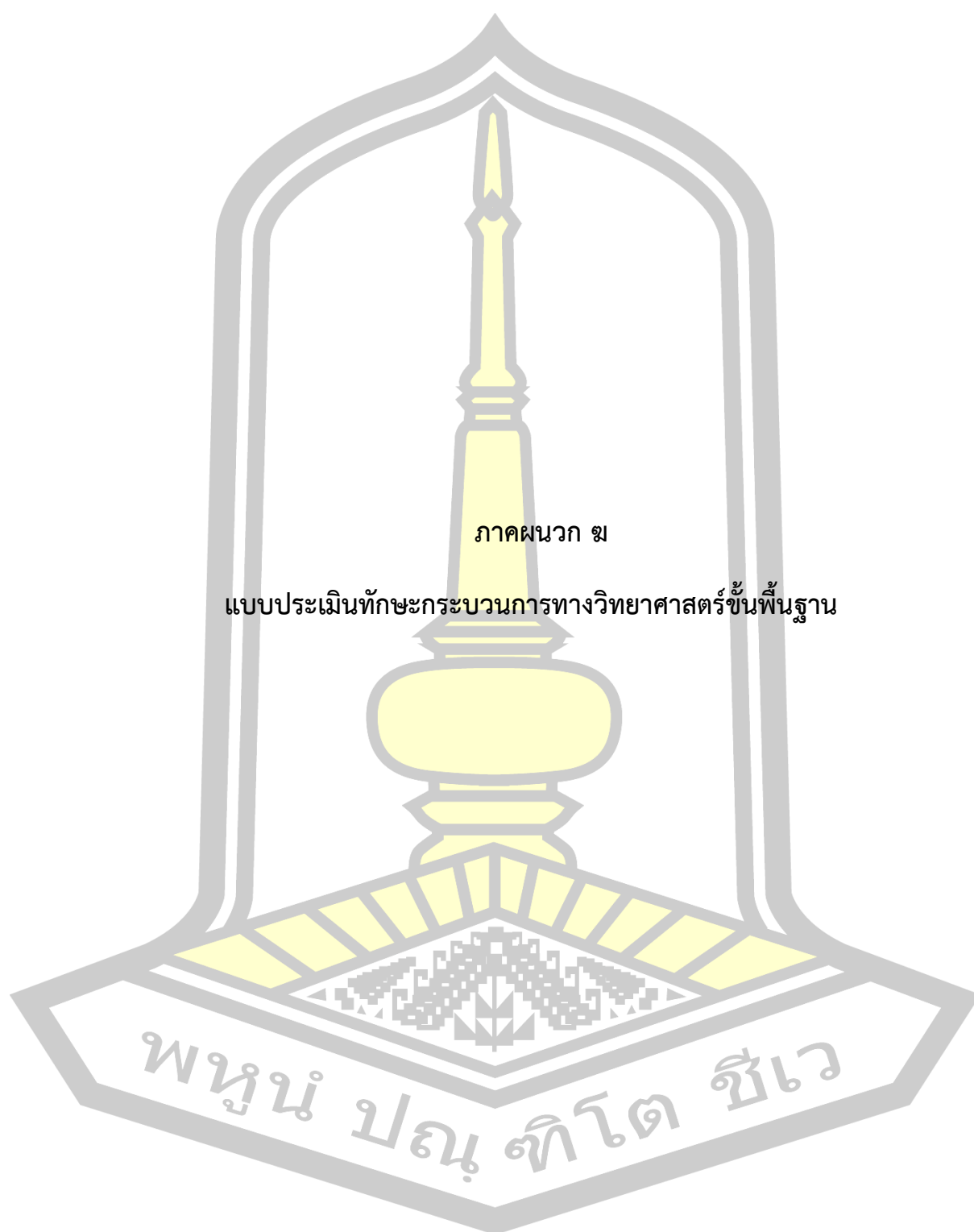
จากข้อมูลข้างต้น มีข้อมูลที่กล่าวถูกต้องกี่ข้อ

ก. 1 ข้อ

ข. 2 ข้อ

ค. 3 ข้อ

ง. 4 ข้อ



แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ปีการศึกษา 2565

รายวิชาวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่

แบบประเมินทักษะกระบวนการสังเกต

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วนสมบูรณ์



วัสดุอุปกรณ์

1.ลูกโลก 2.ไฟฉาย 3.กรรไกร 4.กระดาษแข็งเทาขาว 5.ดินน้ำมัน 6.เทปใส 7.ไม้จิ้มฟัน



วิธีการทดลอง

1. สร้างแบบจำลองการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศ วางไฟฉายให้ห่างจากลูกโลก 30 เซนติเมตรทางด้านขวาของตุ๊กตา ดังภาพที่ 1 กำหนดให้ไฟฉายแทนดวงอาทิตย์ ลูกโลกแทนโลก
2. เปิดไฟฉาย สังเกตตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา ทำเครื่องหมาย E บนแผ่นกระดาษ วงกลมตรงตำแหน่งที่เริ่มเห็นแสงตกกระทบบนกระดาษ บันทึกผล
3. หมุนลูกโลกทวนเข็มนาฬิกาไปที่ละตำแหน่งให้ตุ๊กตาไปหยุดที่ตำแหน่ง 2 3 4 และ 1 ดังภาพที่ 2 สังเกตตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา และทำเครื่องหมาย W บนแผ่นกระดาษ วงกลมตรงตำแหน่งที่เห็นแสงตกกระทบบนกระดาษเป็นจุดสุดท้าย บันทึกผล
5. สังเกตตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นวงกลม บันทึกผลและอภิปรายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์

ภาพที่ 1

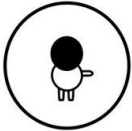
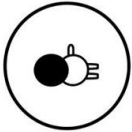
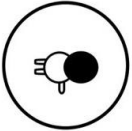


ภาพที่ 2





บันทึกผลการทดลอง

ตำแหน่งที่	ตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตา	ตำแหน่งที่แสงตกกระทบบนแผ่นกระดาษวงกลม
1		
2		
3		
4		



ผลการอภิปราย

ผลการอภิปรายปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และการกำหนดทิศจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นแบบจำลองที่สร้างขึ้น

ตำแหน่งของไฟฉายเมื่อเทียบกับตุ๊กตาในตำแหน่งต่าง ๆ อธิบายปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ได้ว่า _____

ด้านที่มีสัญลักษณ์ E เป็นทิศ _____ รู้ได้จาก _____

ด้านที่มีสัญลักษณ์ W เป็นทิศ _____ รู้ได้จาก _____

เกณฑ์การประเมินการสังเกต

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน	
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
ความถูกต้อง	สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลได้อย่างถูกต้องทั้งหมด โดยไม่เพิ่มเติมความคิดเห็น	สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลได้ถูกต้องส่วนใหญ่ โดยไม่เพิ่มความคิดเห็น	สามารถใช้ประสาทสัมผัสเก็บรายละเอียดของข้อมูลได้ถูกต้องบางส่วน โดยไม่เพิ่มความคิดเห็น			

เกณฑ์การให้คะแนน

3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

2 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

1 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

สรุปเกณฑ์การการให้คะแนน

ค่าเฉลี่ย 2.34 - 3.00 ได้ระดับคุณภาพ ดี

ค่าเฉลี่ย 1.67 - 2.33 ได้ระดับคุณภาพ พอใช้ (ผ่าน)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.66 ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

พหุ ประถมศึกษา

แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์

ปีการศึกษา 2565
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่

แบบประเมินทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง ดูภาพแล้วตอบคำถามที่กำหนดให้



1. ซีกโลกด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เป็นช่วงเวลาใด

.....

2. ซีกโลกด้านที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์เป็นช่วงเวลาใด

.....

3. เมื่อเวลาผ่านไปซีกโลกด้านที่ไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ จะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์หรือไม่ เพราะอะไร

.....

เกณฑ์การประเมินการลงความเห็นจากข้อมูล

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน	
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
ความถูกต้อง	สามารถลงความเห็นจากรูปภาพที่กำหนดให้ได้ถูกต้องด้วยตัวเองครบถ้วนและชัดเจน	สามารถลงความเห็นจากรูปภาพที่กำหนดให้ได้ถูกต้องเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งด้วยตัวเองได้	ไม่สามารถลงความเห็นจากรูปภาพที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง			

เกณฑ์การให้คะแนน

3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

2 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

1 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

สรุปเกณฑ์การการให้คะแนน

ค่าเฉลี่ย 2.34 - 3.00 ได้ระดับคุณภาพ ดี

ค่าเฉลี่ย 1.67 - 2.33 ได้ระดับคุณภาพ พอใช้ (ผ่าน)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.66 ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

พหุ ประถมศึกษา

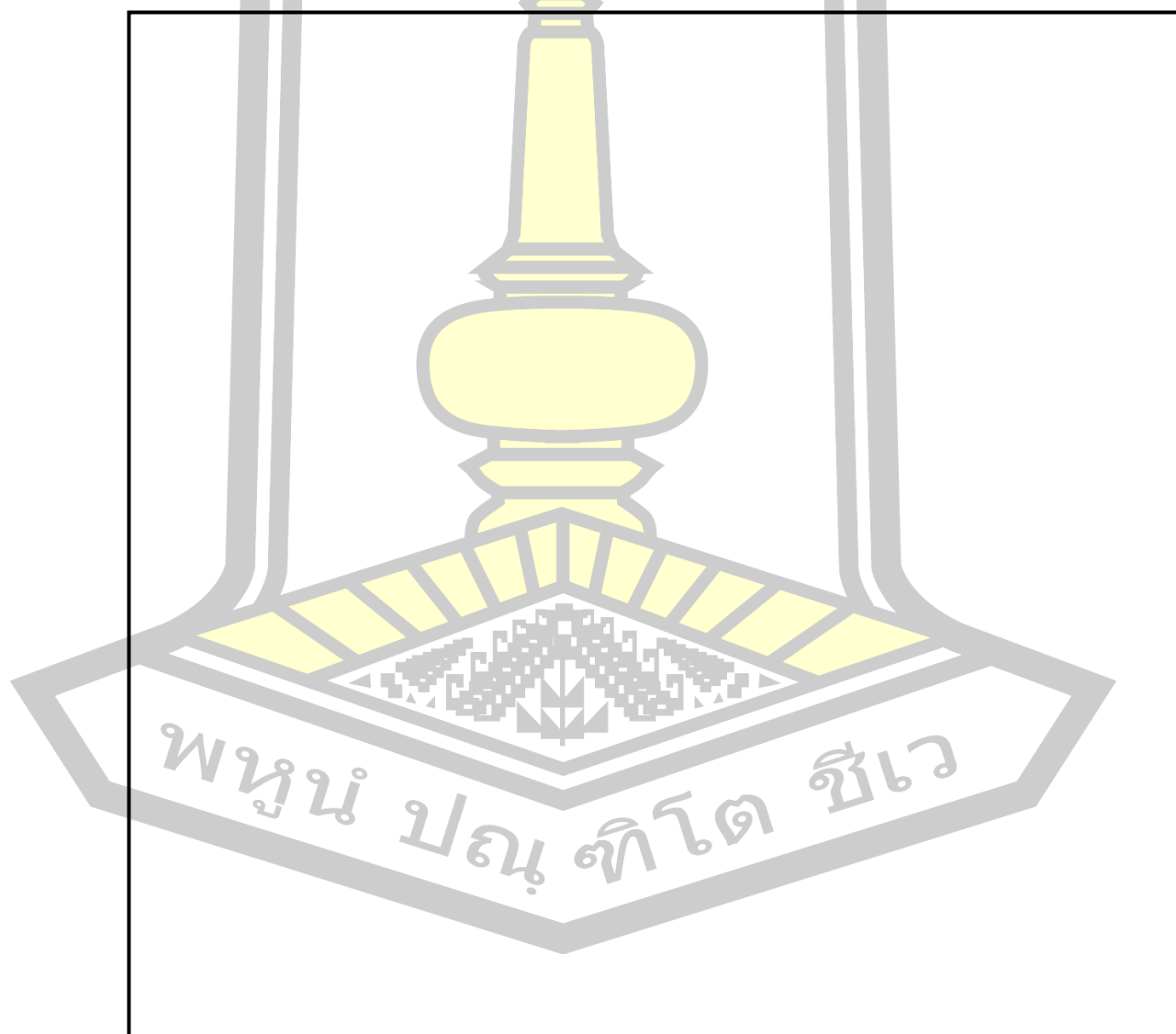
แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์

ปีการศึกษา 2565
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่

แบบประเมินทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดภาพและบอกการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ พร้อมระบุเวลาในตำแหน่งที่
ดวงอาทิตย์อยู่ในกรอบที่กำหนดให้



เกณฑ์การการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน	
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
ความถูกต้อง	สามารถนำข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มานำมาออกแบบนำเสนอข้อมูลได้ถูกต้องครบถ้วน	สามารถนำข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มานำมาออกแบบนำเสนอข้อมูลได้บางส่วน	ไม่สามารถนำข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์มานำมาออกแบบนำเสนอข้อมูลได้			

เกณฑ์การให้คะแนน

3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

2 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

1 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

สรุปเกณฑ์การการให้คะแนน

ค่าเฉลี่ย 2.34 - 3.00 ได้ระดับคุณภาพ ดี

ค่าเฉลี่ย 1.67 - 2.33 ได้ระดับคุณภาพ พอใช้ (ผ่าน)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.66 ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
รายวิชาวิทยาศาสตร์

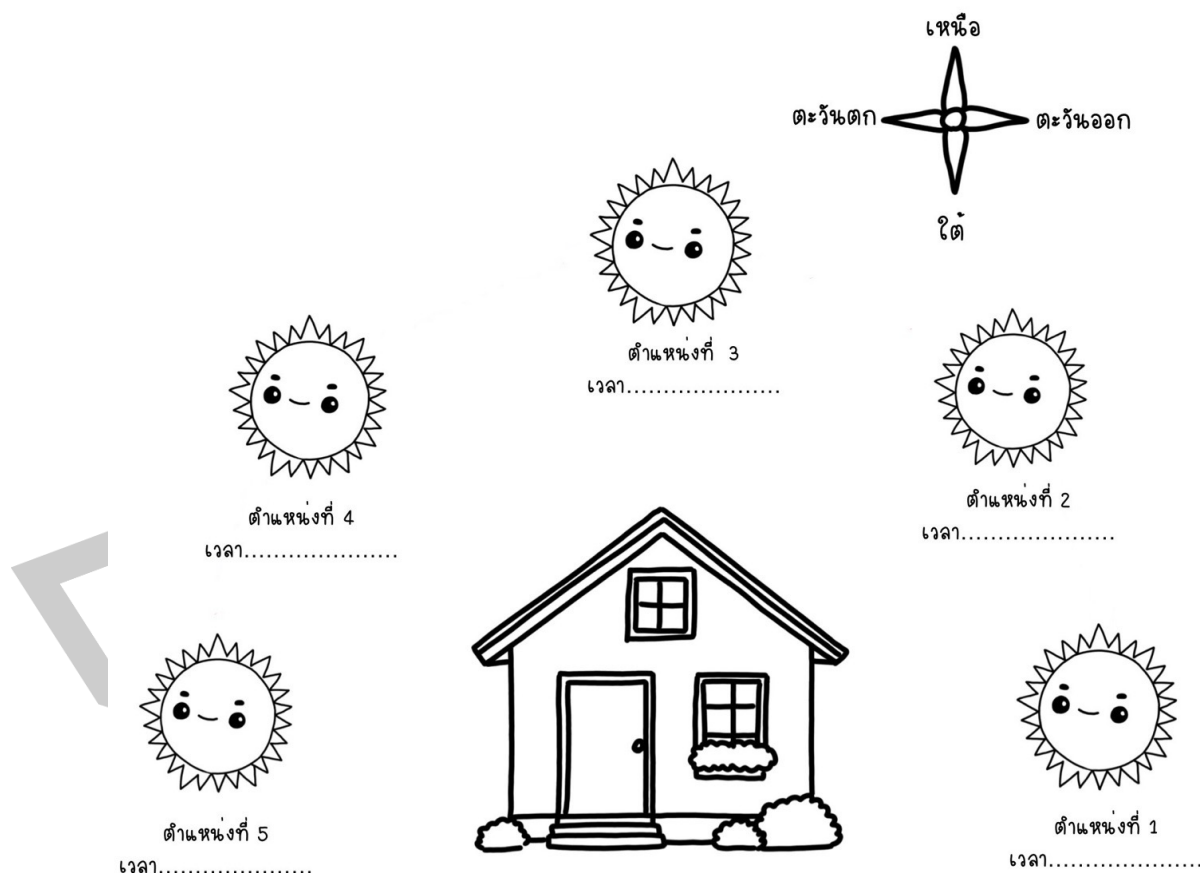
ปีการศึกษา 2565
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ - นามสกุล ชั้น..... เลขที่

แบบประเมินทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกับเวลา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านข้อมูล แล้ววาดลูกศรแสดงทิศทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ พร้อมระบุเวลาในตำแหน่งที่ดวงอาทิตย์อยู่ จากตำแหน่งที่ 1 จนถึงตำแหน่งสุดท้าย

ใน 1 วัน ที่ช่วงเวลาต่างกัน ได้แก่ 08.00 น. 10.00 น. 12.00 น. 14.00 น. และ 16.00 น. เราจะสังเกตเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นจากท้องฟ้าด้านหนึ่ง แล้วเคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งไปตกอีกด้านหนึ่งทุกวัน และหมุนเวียนเป็นรูปครึ่งวงกลมซ้ำๆ เช่นนี้ไปเรื่อยๆ



เกณฑ์การประเมินการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน	
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
ความถูกต้อง	สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งหนึ่งกับอีกตำแหน่งที่เปลี่ยนไปของวัตถุได้ถูกต้องทั้งหมด	สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งหนึ่งกับอีกตำแหน่งที่เปลี่ยนไปของวัตถุได้ถูกต้องส่วนใหญ่	สามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งหนึ่งกับอีกตำแหน่งที่เปลี่ยนไปของวัตถุได้ถูกต้องบางส่วน			

เกณฑ์การให้คะแนน

3 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

2 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

1 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

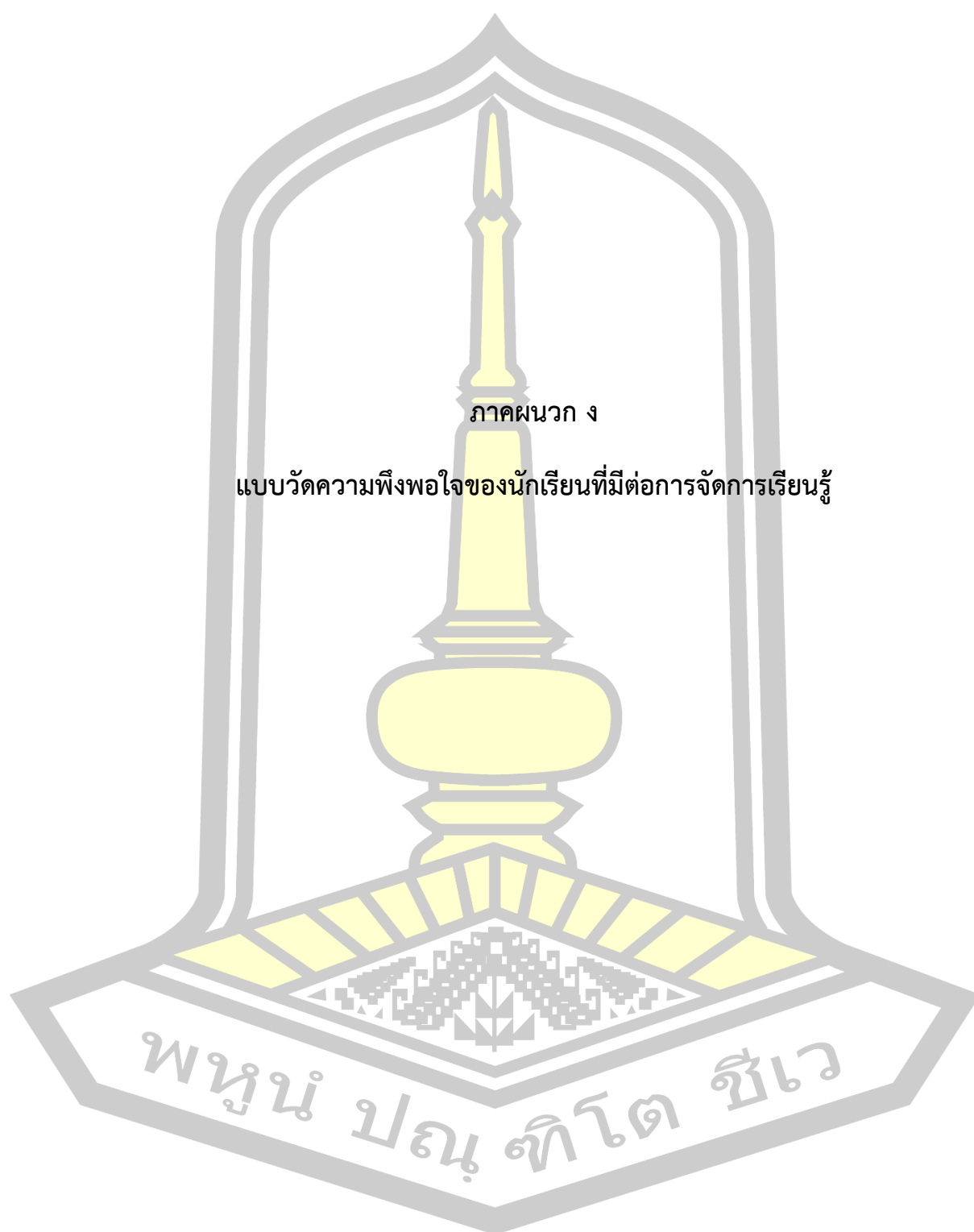
สรุปเกณฑ์การการให้คะแนน

ค่าเฉลี่ย 2.34 - 3.00 ได้ระดับคุณภาพ ดี

ค่าเฉลี่ย 1.67 - 2.33 ได้ระดับคุณภาพ พอใช้ (ผ่าน)

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.66 ได้ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

พหุบัน ปณ จิตโต ชีเว



แบบสอบถามความพึงพอใจ
ที่มีต่อการกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะ
พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต

คำชี้แจง : แบบสอบถามสร้างขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมในการ
 ตอบแบบประเมินของนักเรียนครั้งนี้ไม่มีถูกหรือผิด และไม่มีผลต่อการสอบได้หรือตก ดังนั้นจึงขอ
 ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง
 ที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของตนเองในแต่ละข้อ ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด | 4 หมายถึง พึงพอใจมาก |
| 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง | 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย |
| 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด | |

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
2	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ยากและน่าสนใจ					
3	นักเรียนมีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
5	นักเรียนคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น					
6	นักเรียนคิดว่ากิจกรรมส่งเสริมการค้นคว้าและแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง					
7	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
8	นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการสอนของครู					
9	สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา ทำให้เกิดความสนใจอยากเรียนรู้และไม่น่าเบื่อ					
10	แบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่เรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

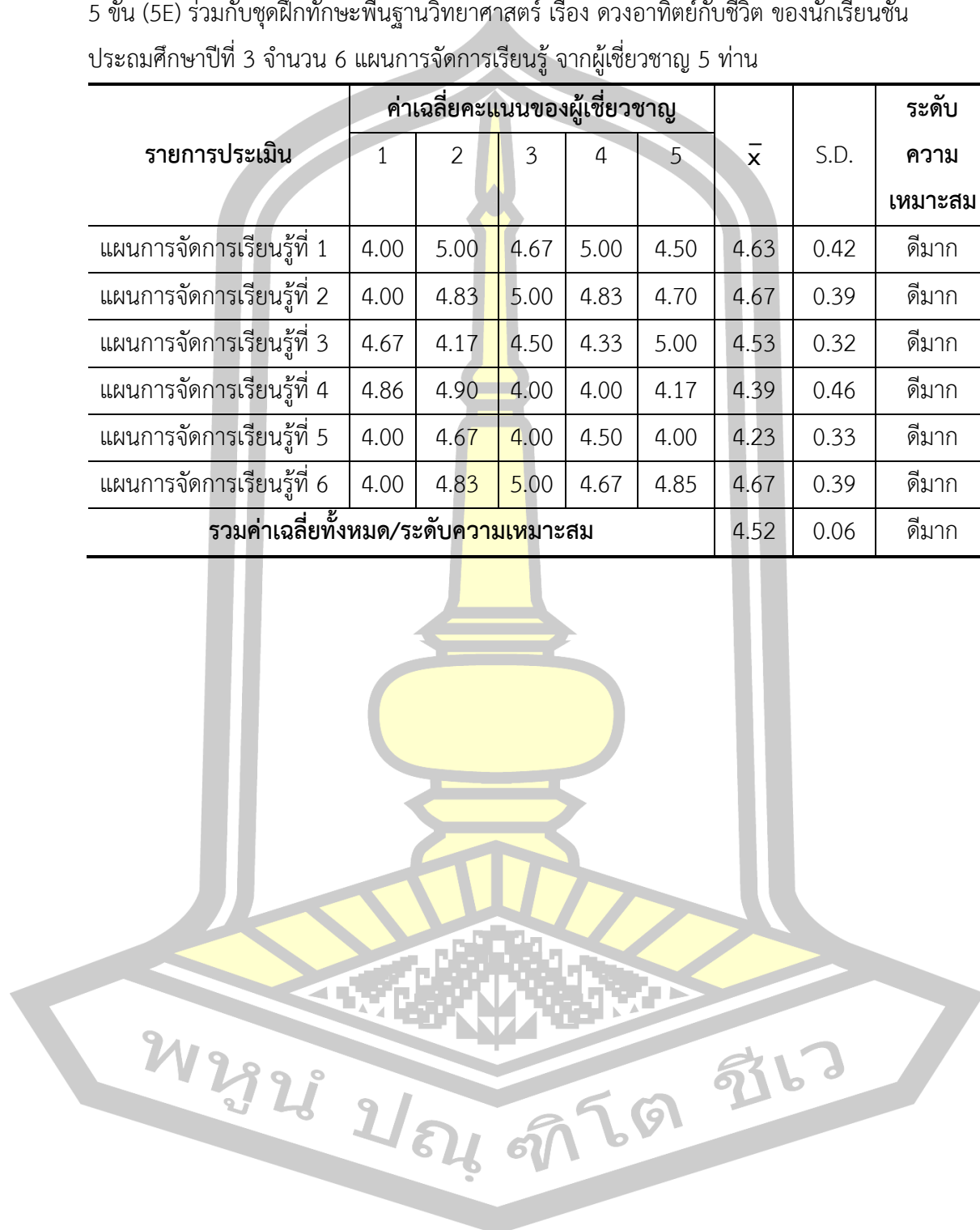
.....



ตารางที่ 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.00	5.00	4.67	5.00	4.50	4.63	0.42	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	4.00	4.83	5.00	4.83	4.70	4.67	0.39	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4.67	4.17	4.50	4.33	5.00	4.53	0.32	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	4.86	4.90	4.00	4.00	4.17	4.39	0.46	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	4.00	4.67	4.00	4.50	4.00	4.23	0.33	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	4.00	4.83	5.00	4.67	4.85	4.67	0.39	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ยทั้งหมด/ระดับความเหมาะสม						4.52	0.06	ดีมาก





ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อสอบ	ค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
5	0	+1	+1	+1	0	0.6	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
16	+1	+1	0	+1	+1	0.8	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
18	+1	0	+1	0	+1	0.6	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	0	0.8	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
23	+1	+1	0	+1	+1	0.8	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ 15 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์
1	0.79	0.29	ใช้ได้
2	0.79	0.29	ใช้ได้
3	0.75	0.36	ใช้ได้
4	0.79	0.29	ใช้ได้
5	0.79	0.29	ใช้ได้
6	0.75	0.21	ใช้ได้
7	0.86	0.14	ใช้ไม่ได้
8	0.75	0.36	ใช้ได้
9	0.75	0.36	ใช้ได้
10	0.71	0.29	ใช้ได้
11	0.68	0.21	ใช้ได้
12	0.71	0.43	ใช้ได้
13	0.75	0.21	ใช้ได้
14	0.75	0.36	ใช้ได้
15	0.86	0.14	ใช้ไม่ได้
16	0.71	0.29	ใช้ไม่ได้
17	0.68	0.50	ใช้ได้
18	0.71	0.29	ใช้ได้
19	0.75	0.36	ใช้ได้
20	0.79	0.43	ใช้ได้
21	0.86	0.14	ใช้ไม่ได้
22	0.75	0.21	ใช้ได้
23	0.71	0.29	ใช้ได้
24	0.79	0.43	ใช้ได้
25	0.71	0.29	ใช้ได้

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์
26	0.75	0.36	ใช้ได้
27	0.71	0.29	ใช้ได้
28	0.64	0.29	ใช้ได้
29	0.86	0.14	ใช้ไม่ได้
30	0.71	0.29	ใช้ได้
31	0.79	0.29	ใช้ได้
32	0.68	0.21	ใช้ได้
33	0.71	0.14	ใช้ไม่ได้
34	0.71	0.29	ใช้ได้
35	0.71	0.29	ใช้ได้
36	0.61	0.29	ใช้ได้
37	0.79	0.29	ใช้ได้
38	0.68	0.50	ใช้ได้
39	0.71	0.29	ใช้ได้
40	0.75	0.21	ใช้ได้
41	0.71	0.29	ใช้ได้
42	0.68	0.50	ใช้ได้
43	0.68	0.21	ใช้ได้
44	0.75	0.36	ใช้ได้
45	0.93	0.14	ใช้ไม่ได้
46	0.71	0.29	ใช้ได้
47	0.75	0.21	ใช้ได้
48	0.75	0.36	ใช้ได้
49	0.68	0.21	ใช้ไม่ได้
50	0.71	0.29	ใช้ได้

ค่าความยากง่าย (P) มีค่าตั้งแต่ 0.68 – 0.79

ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.25 – 0.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต เท่ากับ 0.94

ตารางที่ 16 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ทักษะการสังเกต	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
ทักษะการหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา	+1	0	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้

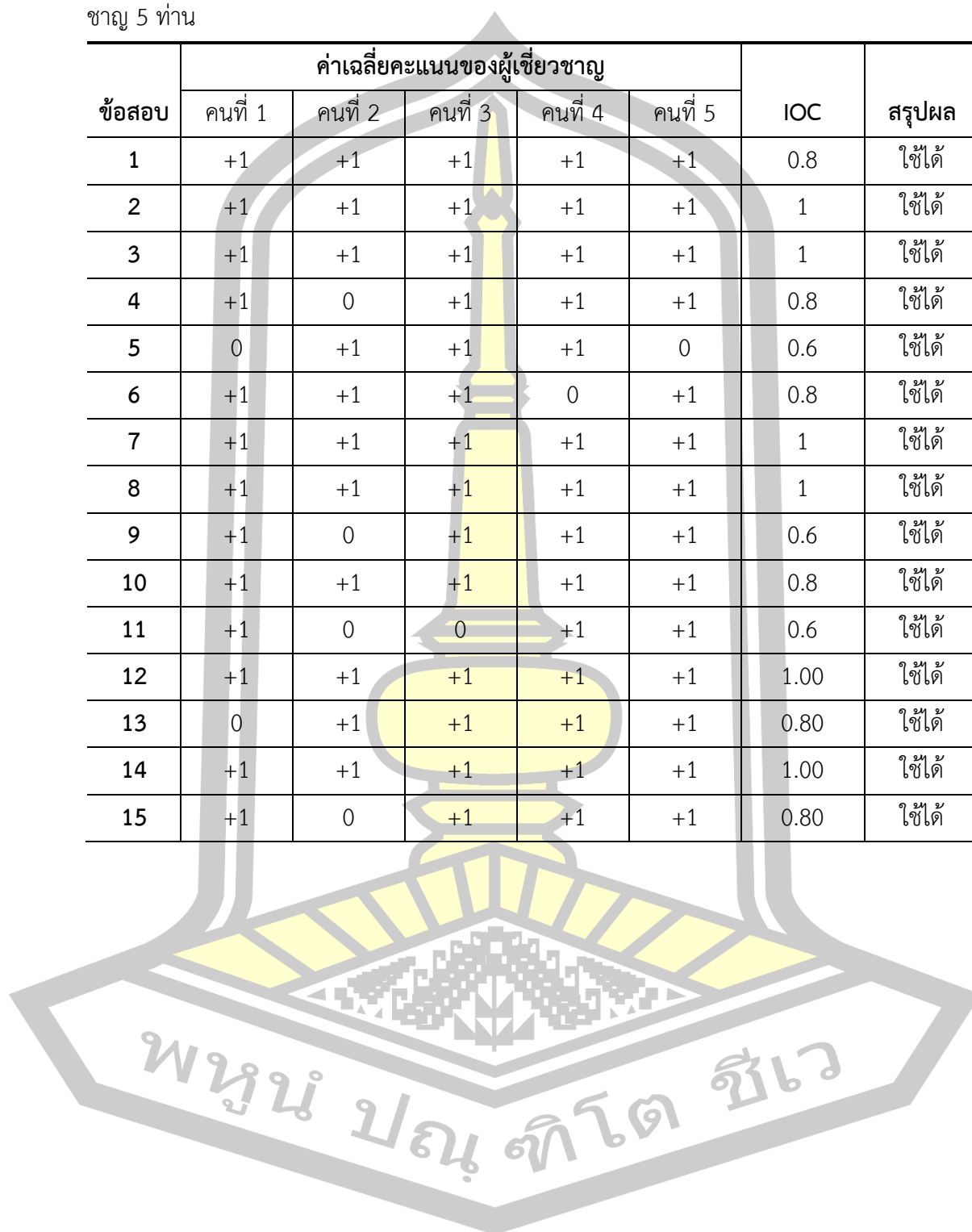
ตารางที่ 17 ผลการหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินด้วย Inter – rater reliability จากผู้ประเมิน 3 คน

จำนวนผู้ประเมิน (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนคะแนน	Fleiss' kappa	SE (K_f)
3	43	12	0.543	0.048



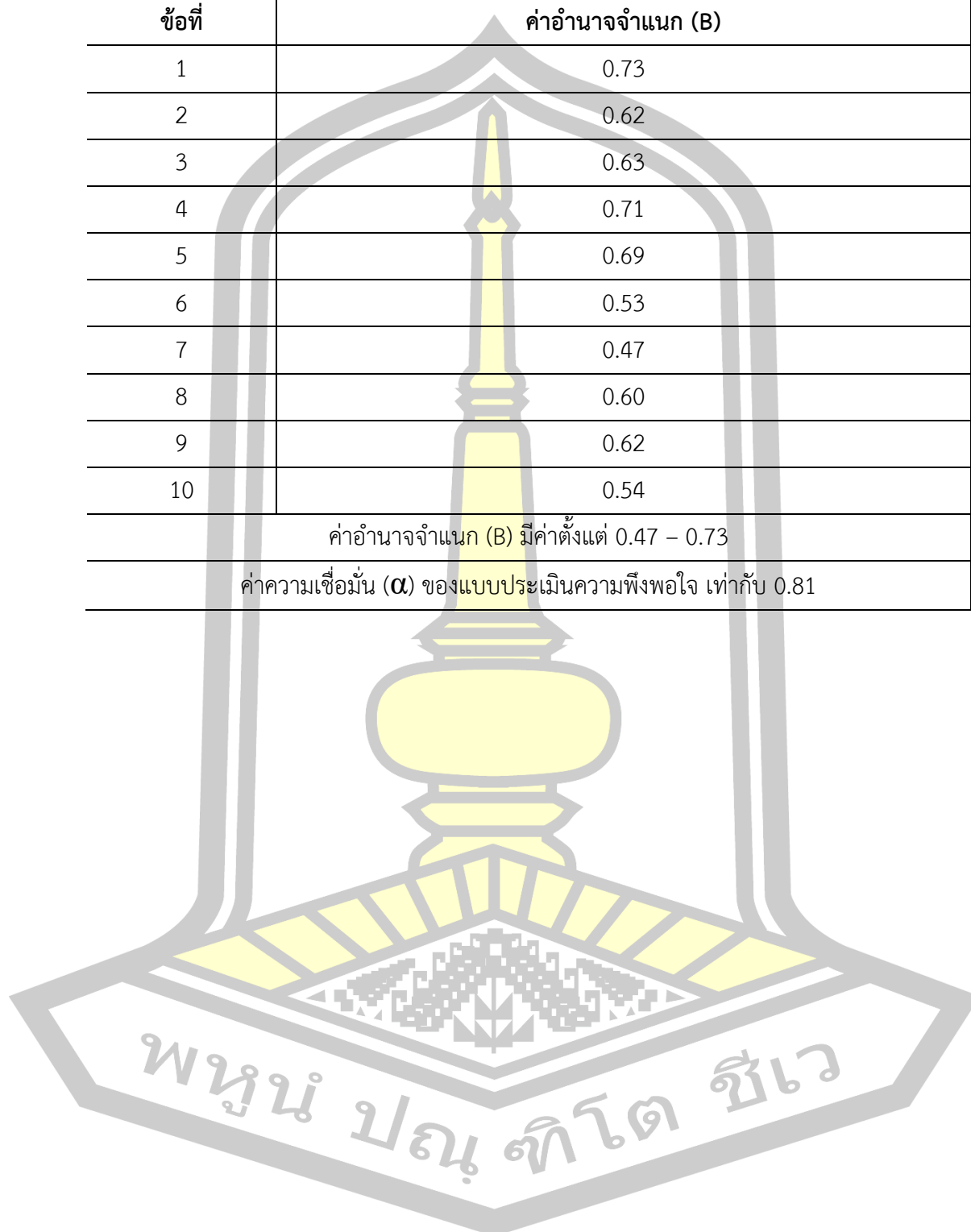
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของความพึงพอใจ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อสอบ	ค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
5	0	+1	+1	+1	0	0.6	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	+1	0	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
11	+1	0	0	+1	+1	0.6	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้



ตารางที่ 19 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.73
2	0.62
3	0.63
4	0.71
5	0.69
6	0.53
7	0.47
8	0.60
9	0.62
10	0.54
ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.47 – 0.73	
ค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบประเมินความพึงพอใจ เท่ากับ 0.81	



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวพรรณพร อ่อนประทุม
วันเกิด	วันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2541
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 258 หมู่ 19 ซอย 9 ถนนปัทมานนท์ ตำบลรอบเมือง อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นิสิต
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด 45000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2553 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ. 2556 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ. 2563 ปริญญารัฐศาสตรบัณฑิต (ร.บ.) สาขารัฐศาสตร์ เอก ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ พ.ศ. 2566 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและ การสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ภิโต ชีเว