



การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

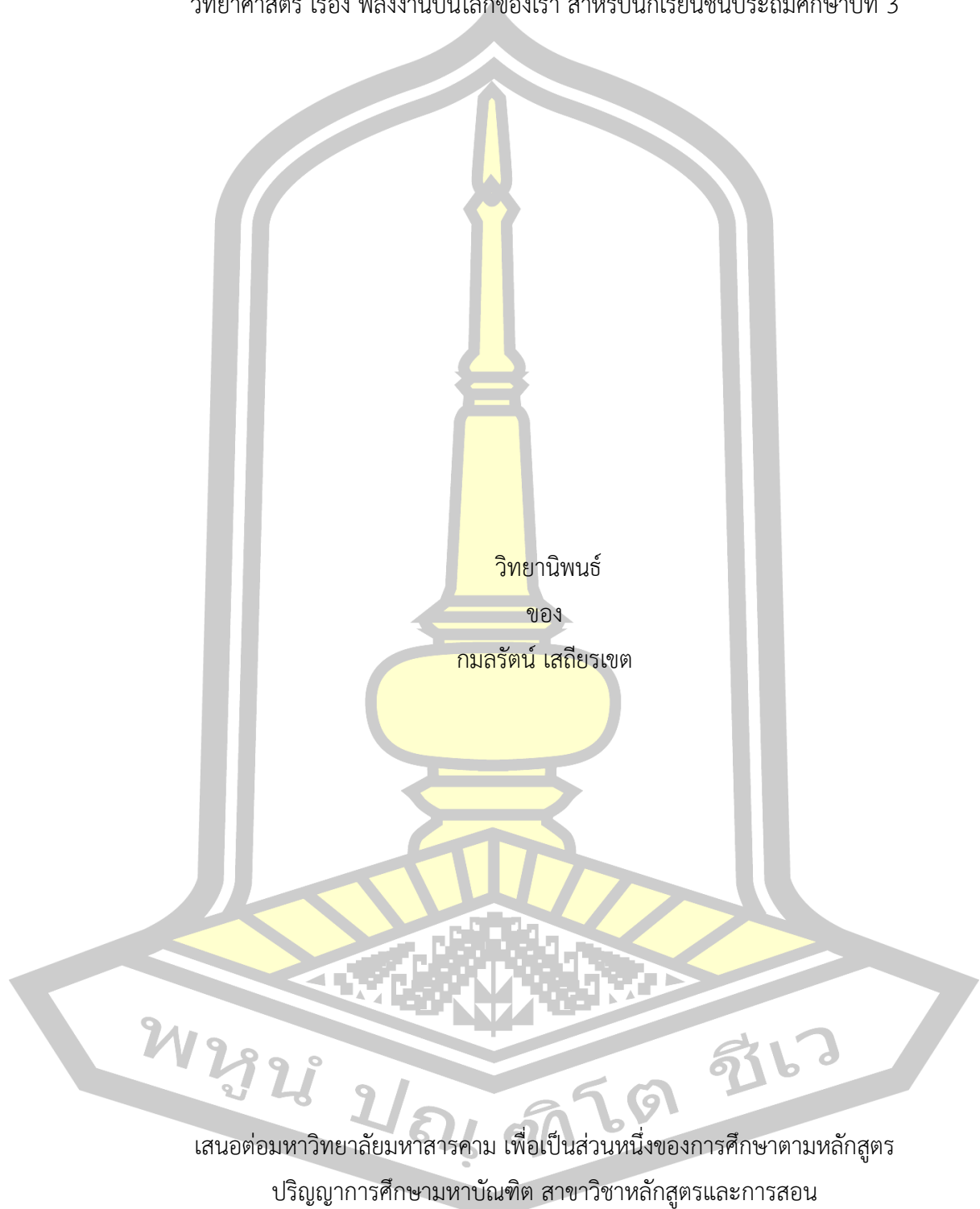
วิทยานิพนธ์
ของ
กมลรัตน์ เสถียรเขต

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เมษายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



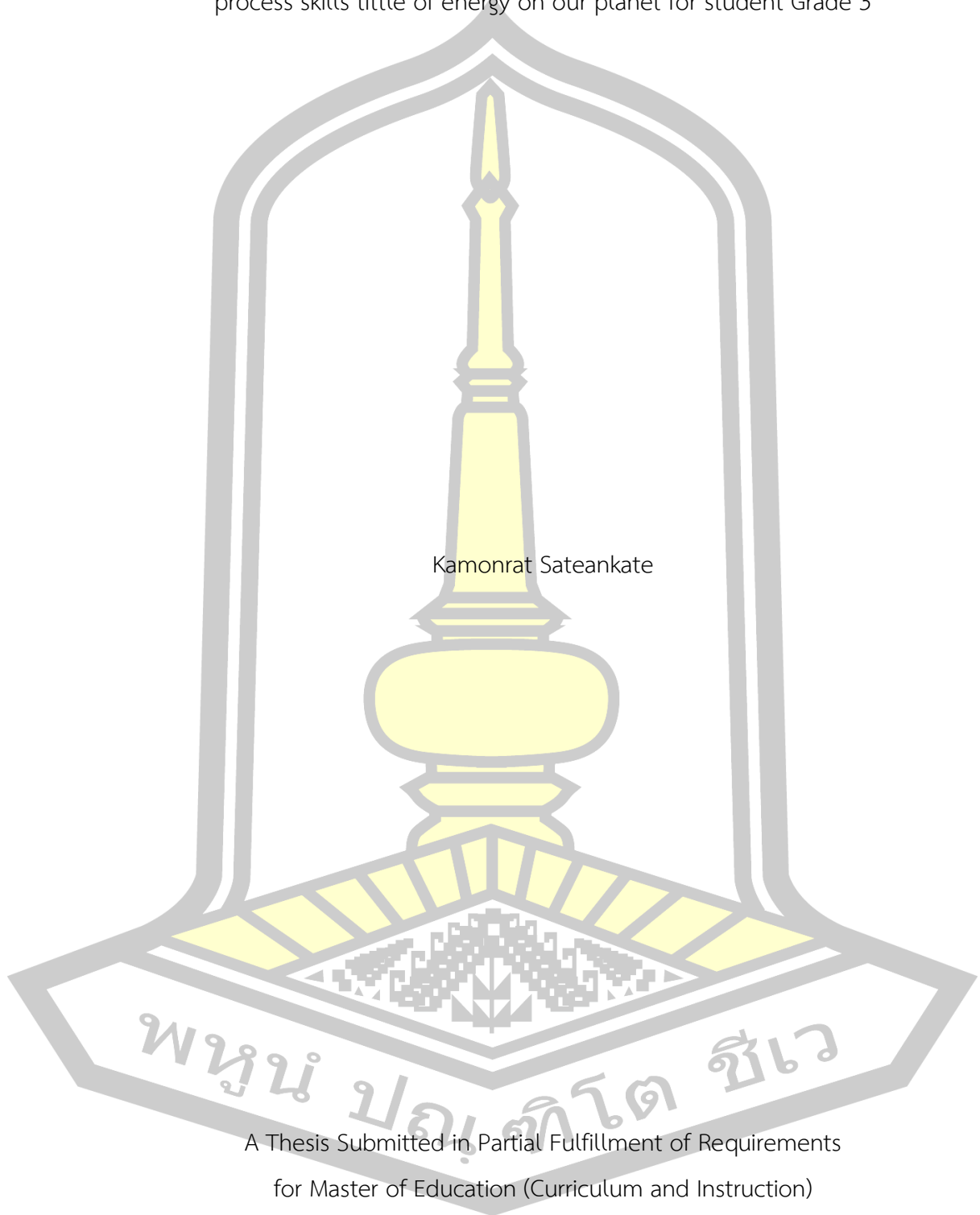
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เมษายน 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The development of 5E instructional model with the activities practicing scientific
process skills title of energy on our planet for student Grade 3

Kamonrat Sateankate



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

April 2024

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวกมลรัตน์ เสถียร
เขต แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ประเสริฐ เรือนนະการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน)

กรรมการ

(ผศ. ดร. วิทยา วรพันธุ์)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สมาน เอกพิมพ์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย กมลรัตน์ เสถียรเขต

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน

ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต **สาขาวิชา** หลักสูตรและการสอน

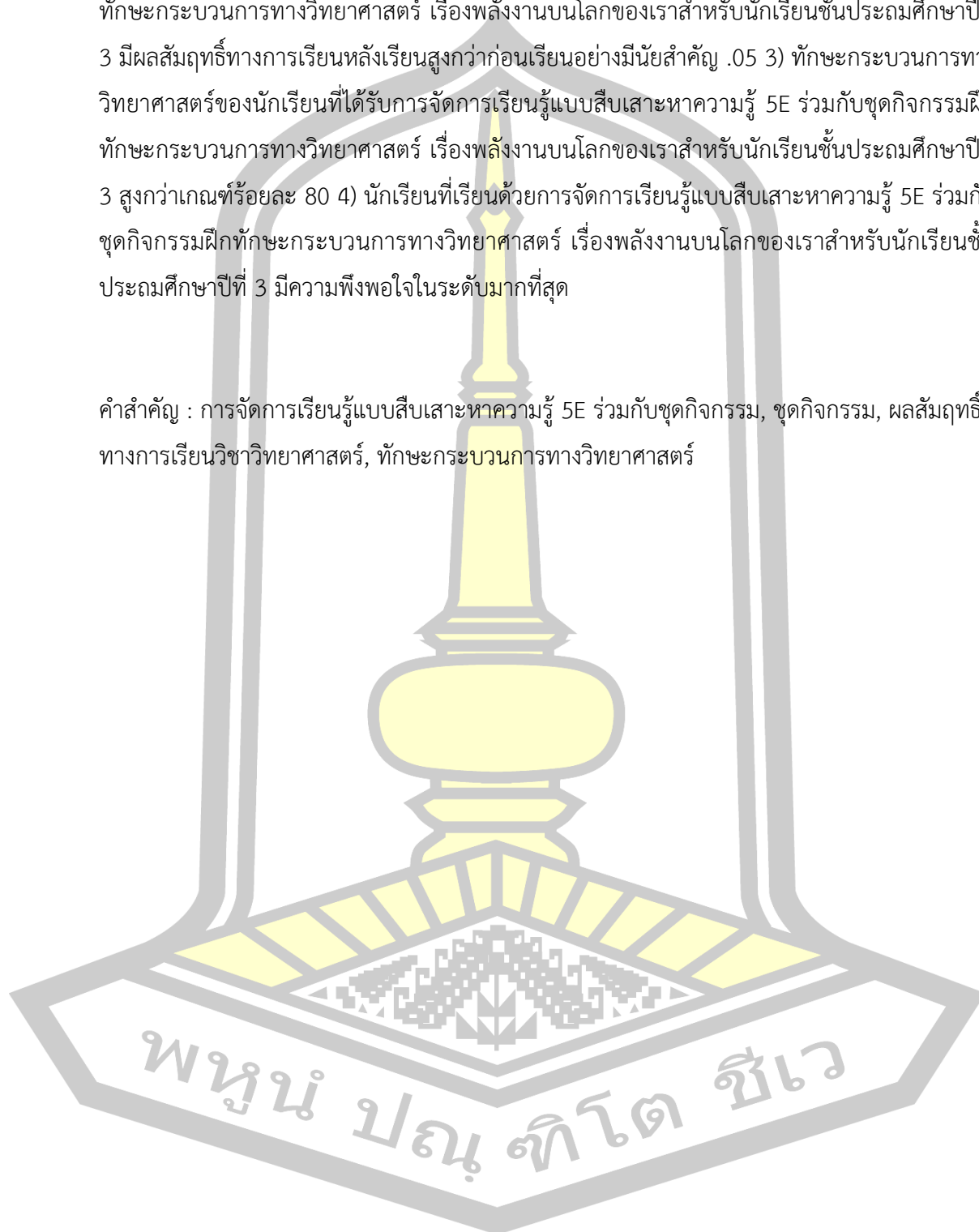
มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายคือ 1) เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ร้อยละ 80 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 41 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายของข้อมูล 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 5) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติของวิลคอกซัน (Wilcoxon Signed Rank Test) ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.07/95.60 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2)

นักเรียนที่ได้รับการจัดการด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ .05 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรม, ชุดกิจกรรม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



TITLE	The development of 5E instructional model with the activities practicing scientific process skills tittle of energy on our planet for student Grade 3		
AUTHOR	Kamonrat Sateankate		
ADVISORS	Associate Professor Montree Wongsaphan , Ed.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2024

ABSTRACT

The objectives of this research are: 1) to develop the 5 Inquiry-based learning plan in conjunction with the activities practicing scientific process skills on topic Energy Our on Earth effective according to the criteria 75/75 2) to compare achievement on Topic Energy Our on Earth before and after the 5 Inquiry-based learning combined with the activities practicing scientific process skills on topic Energy Our on Earth 3) compare achievement scientific process skills learning the 5 Inquiry-based learning combined with the activities practicing scientific process skills on topic Energy Our on Earth percentage 80 and 4) to study the satisfaction of 5 Inquiry-based learning combined with the activities practicing scientific process skills on topic Energy Our on Earth. The sample group used in this research consisted of 41 students in Grade 3 Anuban Roi-et School semester of the academic year 2022, totaling 41 students, obtained by cluster random sampling. The research instruments were 1) a learning plan 2) activities practicing of scientific 3) a test of achievement on Topic Energy Our on Earth 4) scientific process skills assessment form 4 skills are 1. Observational skills 2. Classification Skills 3. Skills in organizing and interpreting information 4. Skills for drawing opinions from data and 5) Saticfication with the 5 Inquiry- based learning combined the activities practicing scientific process skills on topic Energy Our on Earth. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation and statistical values of Wilcoxon signed rank test. The

results of the research appear as follows: 1) 5 Inquiry-based learning plan conjunction with the activities practicing scientific process skills on topic Energy Our on Earth the efficiency was 85.07/95.60 2) The students who received the 5 Inquiry-based learning plan conjunction with the activities practicing scientific process skills after studying, it was significantly higher then before .05 3) The students who studied with 5 Inquiry-based learning the activities practicing scientific process skills, it was scientific process skills higher percentage 80 4) The students who studied with 5 Inquiry-based learning the activities practicing scientific process skills were significantly higher then before. Satisfaction was the highest level.

Keyword : 5E inquiry-based learning management with activity sets, science learning achievement, science process skills satisfaction, activity sets



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ เรือนนระการ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิทยา วรพันธุ์ กรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมาน เอกพิมพ์ กรรมการสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก) และรองศาสตราจารย์ ดร. มนตรี วงษ์สะพาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประจำหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ประสิทธิ์ประสาทให้ความรู้ประสบการณ์ และแนะนำแนวทางในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณครูธัญนันท์ ไชยชนะนิจ, คุณครูสุรัชณี จันทร์เหลือง, คุณครูจักรวัฒน์ พันสลาบขวา, คุณครูณัฐวุฒิ นามสง่า, และคุณครูวสิริยชา สุทธิจันทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำ ปรึกษาและข้อเสนอแนะ งานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2565 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดามารดาและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งเพื่อนปริญญโททุกคนที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมาจนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบความสำเร็จให้แก่บิดา มารดา ที่ได้ให้กำลังใจ ส่งเสริมและสนับสนุน ด้านการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี ตลอดจนอาจารย์ ครู และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้เมตตาอบรมสั่งสอน ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

พูน ปณ จิต ชเว

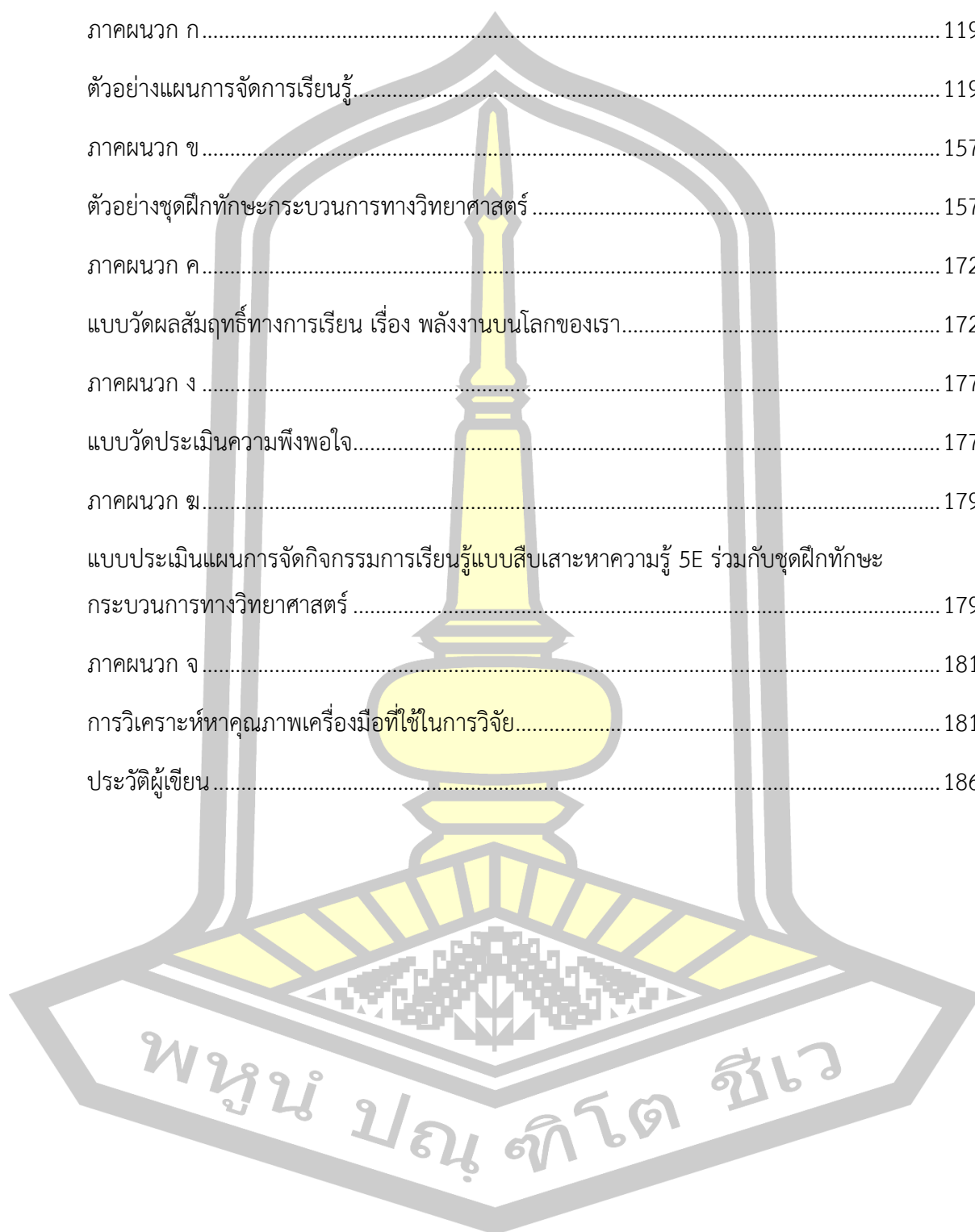
กมลรัตน์ เสถียรเขต

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	๗
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 ความสำคัญของงานวิจัย	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	8
บทที่2.....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	9
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E).....	19
2.3 ชุดกิจกรรม	26
2.4.ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	34

2.5.แผนการสอน.....	38
2.6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	43
2.7.ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	54
2.8 ความพึงพอใจ	61
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	65
2.10 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	68
บทที่ 3	69
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	69
3.1 .ประชากรและตัวอย่าง	69
3.2 รูปแบบการวิจัย	69
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	70
3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	70
3.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล	82
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	82
3.7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
บทที่ 4	99
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	99
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	99
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	99
ผลวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
บทที่ 5	108
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	108
5.3 ข้อเสนอแนะ	110
บรรณานุกรม.....	112

บรรณานุกรม.....	113
ภาคผนวก ก.....	119
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	119
ภาคผนวก ข.....	157
ตัวอย่างชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	157
ภาคผนวก ค.....	172
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา.....	172
ภาคผนวก ง.....	177
แบบวัดประเมินความพึงพอใจ.....	177
ภาคผนวก ช.....	179
แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	179
ภาคผนวก จ.....	181
การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	181
ประวัติผู้เขียน.....	186

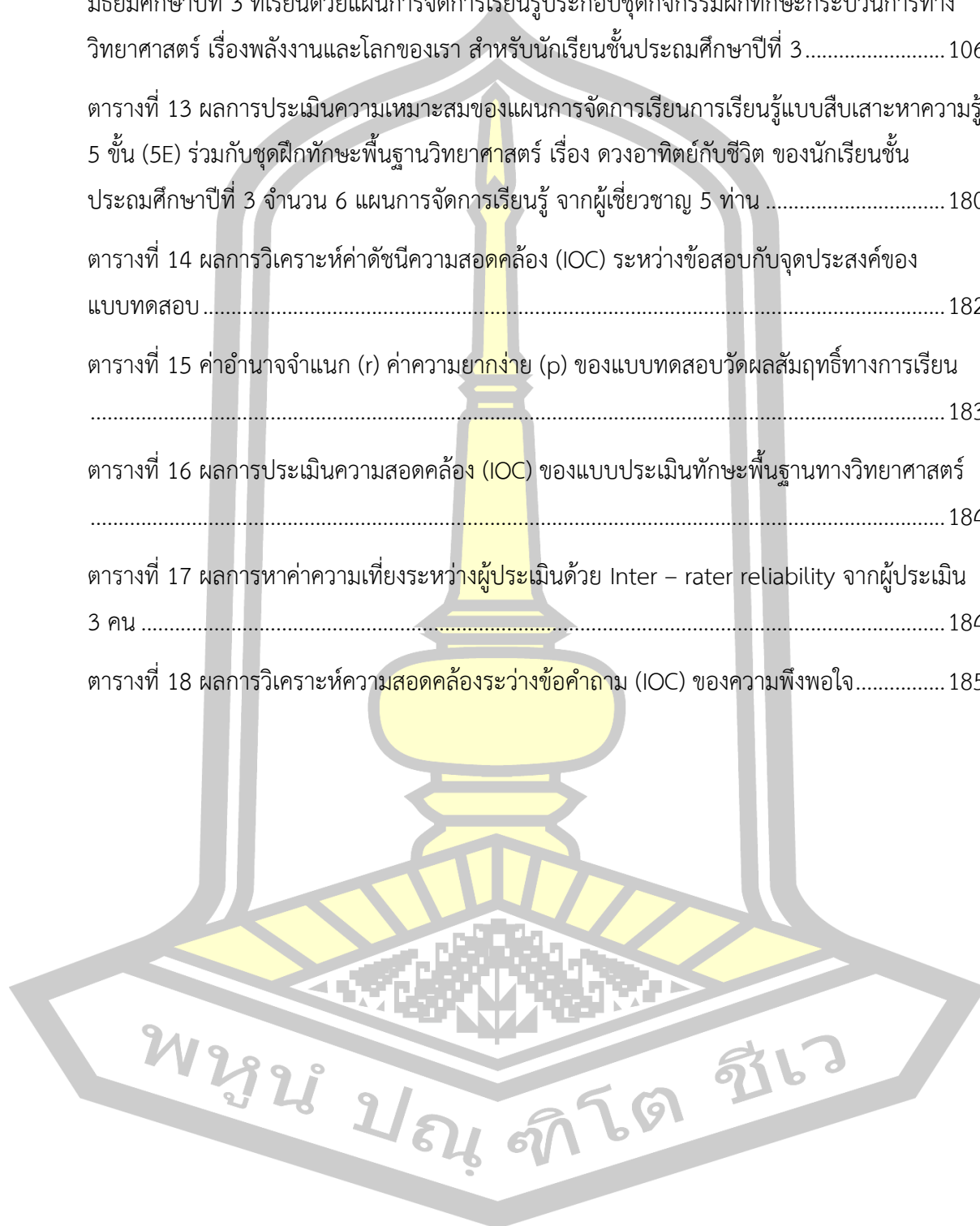


สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	14
ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์ กายภาพ	16
ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์ โลก และอวกาศ	18
ตารางที่ 4 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	61
ตารางที่ 5 รูปแบบแผนการทดลอง	70
ตารางที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา	71
ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากคะแนนร้อยละการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 และค่าร้อยละหลังเรียน E_1/E_2	100
ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลก ของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75	102
ตารางที่ 9 ค่าดัชนีความแบ่และค่าดัชนีความโด่งของผลต่างระหว่างก่อน-หลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่องพลังงานและโลกของเรา โดยเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรม ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	103
ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบน โลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	103
ตารางที่ 11 วิเคราะห์ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	104

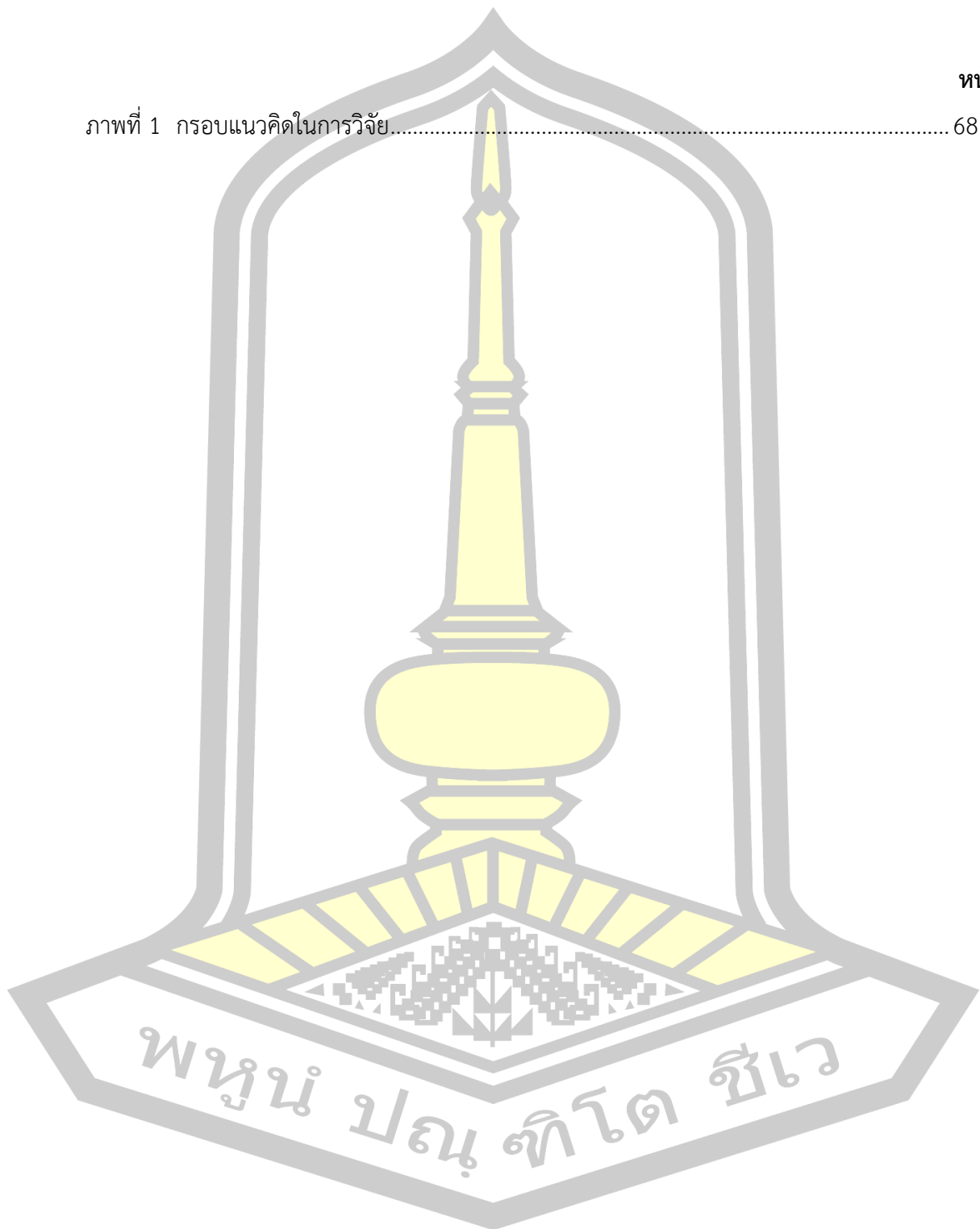
ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	106
ตารางที่ 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	180
ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ	182
ตารางที่ 15 ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	183
ตารางที่ 16 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	184
ตารางที่ 17 ผลการหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินด้วย Inter – rater reliability จากผู้ประเมิน 3 คน	184
ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของความพึงพอใจ.....	185



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 68



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิถีดคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม(กระทรวงศึกษาธิการ,2560,น.92)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น(กระทรวงศึกษาธิการ ,2560) การเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นั้น กำหนดให้มีคุณภาพผู้เรียน ดังนี้ 1. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว 2. เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว 3. เข้าใจการตั้ง การผลึก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุพลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น 4. เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตก ของดวงอาทิตย์การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดิน และการใช้ประโยชน์ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม 5. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และ

สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดง ทำทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ 6. แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว 7. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่อง ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟัง ความคิดเห็นผู้อื่น 8. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์งานกลุ่มเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข 9. ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการ ดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นองค์ประกอบที่ช่วยในการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานประกอบไปด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การ จําแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปสและสเปสกับเวลา การคำนวณ การจัด กระทำและสื่อความหมายข้อมูล การพยากรณ์ อีกทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังจำเป็นต่อ การเรียนรู้ในรายวิชาเรียนอื่น ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อีกด้วย หน้าที่ครูผู้สอนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะหา ขั้นตอนหรือวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้ทักษะดังกล่าวอย่างสูงสุด

จากการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คะแนนสอบปลาย ภาคเรียนของปีการศึกษา 2564 ไม่ถึงร้อยละ 75 ตามเกณฑ์ ที่โรงเรียนกำหนด (รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์, 2564) เนื่องจากวิชา วิทยาศาสตร์นั้น เป็นวิชาหลัก และเป็นสาระสำคัญที่จะต้องปรับปรุงเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น และเนื่องจากสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราซึ่งนักเรียนจะเรียนรู้ตามเนื้อหาที่ครูผู้สอนพูดและใช้การอธิบายให้ฟัง ครู บรรยายโดยขาดการกิจกรรมให้นักเรียนได้ทำและลงมือปฏิบัติ ขาดการใช้สื่อการเรียนการสอนที่ น่าสนใจ ทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนจึงขาด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือการสังเกต การลงความเห็นจากข้อมูล การจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล รวมไปถึงการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยเห็นว่าแนวทางที่ จะช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนให้เพิ่มขึ้นคือรูปแบบ ของการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านเนื้อหา ความรู้ กระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิดและการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนเองจึงต้องการจะพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ ยกระดับผลการเรียนของนักเรียนและผลการสอบในระดับ ประถมศึกษาปีที่ 3 ให้เพิ่มขึ้นผู้วิจัยจึง ศึกษาแบบการจัดการเรียนการสอนในหลายๆแบบ เพื่อที่จะนำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการ สอนของนักเรียนต่อไป

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเพื่อนำมาพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่จะสามารถทำได้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในการ ค้นคว้าหาความรู้ และได้ลงมือปฏิบัติด้วย ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติ ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยมีกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองผ่าน กระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ การร่วมมือกันหาความรู้ จน สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่จนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงความรู้ระหว่าง ความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เดิมและความรู้ใหม่ ซึ่งหลักสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางหรือเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ผู้สอนมีส่วนสำคัญที่จะส่งเสริมและจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมและกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน และจากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ชุดฝึกทักษะร่วมด้วยก็เป็นอีกหนึ่งวิธีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะชุดฝึกทักษะจะเป็นแบบฝึกที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามความรู้ความสามารถของตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และชุดฝึกทักษะยังสามารถให้ผู้เรียนตรวจสอบ ทบทวนเนื้อหาการเรียนของผู้เรียนเองได้ เพื่อความชำนาญในเนื้อหาที่ได้ศึกษาไปแล้ว

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่าการใช้ชุดทักษะเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ตลอดจนทำให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น รวมทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับใช้ชุดกิจกรรมชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าหลังเรียน
2. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการวิจัยใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ผลการวิจัยใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. ผลการวิจัยใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาล ร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 82 คน ทั้งหมด 2 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ

กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียน อนุบาลร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.2.1 ตัวแปรอิสระ

- การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ด้วยชุดฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา

1.5.2.2 ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ความพึงพอใจของนักเรียน

1.5.3 เนื้อหาในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องที่ 1 พลังงานน้ำ เรื่องที่ 2 พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เพื่อนำมาประกอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน และชุดกิจกรรม จำนวน 5 ชุด จำนวนทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1 เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3 เรื่อง แหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 5 เรื่อง การรู้จักใช้ไฟฟ้า	จำนวน 2 ชั่วโมง

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการวิจัยใช้เวลาในการศึกษา 10 ชั่วโมง โดยทำการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม การสืบเสาะหาความรู้ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้พื้นฐานที่มีอยู่เดิมและความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนได้รับ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นสร้างความสนใจ 2. ขั้นสำรวจและค้นหา 3. ขั้นอธิบาย 4. ขั้นขยายความรู้ 5. ขั้นประเมินผล ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มด้วยความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับนักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับประเด็นที่ต้องการศึกษาจะร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิมหรือ ความรู้จากแหล่งต่างๆที่จะช่วยให้นำสู่ความเข้าใจ เรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้นและมีแนวทางที่จะใช้ในการสำรวจตรวจสอบหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้แล้วลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธีเช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาดสร้างตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้แต่ผลที่ได้อยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิด

ที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

1.6.2 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้ 80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ พิจารณาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของ นักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบ ย่อยของแต่ละแผนการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่องพลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ที่ร้อยละ 80 80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์พิจารณาจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยการ ทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดย กำหนดเกณฑ์การผ่านไว้ที่ร้อยละ 80

1.6.2 ชุดฝึกทักษะ หมายถึง สื่อประกอบการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นรูปเล่มประกอบไปด้วยใบงานหรือแบบฝึกหัด ซึ่งมีกิจกรรมเพื่อใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยที่มีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางการปฏิบัติโดยชุดกิจกรรมประกอบด้วย คำนำ สารบัญ คำชี้แจง ใบความรู้ ชุดกิจกรรม และแบบทดสอบก่อนและหลังการทำกิจกรรม

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพิจารณาจากการวัด การเรียนรู้ในภาพรวม การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ซึ่งความก้าวหน้าจะส่งผลกระทบต่อจุดประสงค์ของรายวิชา ผลสัมฤทธิ์ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดไว้

1.6.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาด้วยชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานคือ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

1.6.4.1 ทักษะการสังเกต เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเข้า ร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็น รายละเอียดของสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป

1.6.4.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นความสามารถในการใช้ความคิดเห็นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยข้อมูลหรือสารสนเทศที่เคยเก็บรวบรวมไว้ในอดีต

1.6.4.3 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล เป็นความสามารถในการนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากวิธีการต่างๆ มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายหรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้นรวมทั้งนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่างๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง กราฟ สมการ วงจร เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ง่ายขึ้น

1.6.5 **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสามารถวัดระดับความพึงพอใจจากแบบสอบถามความพึงพอใจ มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ วัดได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.7.1 เพื่อเป็นข้อมูลให้ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์และครูสอนทั่วไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.7.2 เพื่อเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.7.3 ได้เทคนิคและกรอบการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ด้วยชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.7.4 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พูน ปณ จิต ชีเว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E
3. ชุดฝึกทักษะ
4. ประสิทธิภาพของชุดฝึกกิจกรรม
5. แผนการจัดการเรียนรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
8. ความพึงพอใจ
9. บริบทของสถานศึกษา โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
11. กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

นักวิชาการและสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะ

มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์เดอะบุคส์. (2556 : 11) ตามพระราชการบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตราที่ 23 ข้อ (2) ได้กล่าวว่าการจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และ การศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการ ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อผู้เรียนในการจัดการศึกษาทั้ง การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยเฉพาะในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงาน ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความ เข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตเพื่อรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมดุลยั่งยืน

2.1.2 สาระสำคัญของวิทยาศาสตร์

สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้กล่าวถึงสาระสำคัญของวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 92-93) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้าง องค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ไว้ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและ หน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต การท างานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต กระบวนการดำรงชีวิต การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก

3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร

4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน แรงโน้มถ่วง โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลกทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า สำคัญของวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 8 สาระ คือ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้กล่าวถึงสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 100-131) ได้กล่าวถึงสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อ

มนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า สาระและมาตรฐานของวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 8 สาระ คือ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยแต่ละสาระมีมาตรฐานที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ ฝึกฝนทักษะกระบวนการต่างๆ จนสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไปได้

2.1.4 คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้กล่าวถึงคุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 94) ได้กล่าวถึงคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันนอกจากให้ทั่วถึงแล้วยังมุ่งเน้นคุณภาพของผู้เรียนด้วยซึ่งนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้นั้น ต้องมีความรู้ความเข้าใจดังต่อไปนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
2. เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน
3. เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว
4. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว สังเกตสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ
5. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการด รางชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

6. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

7. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า คุณลักษณะของผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นั้น จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงของวัฏศรอบตัว สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว สามารถตั้งคำถามจากสิ่งที่เรียนรู้ได้ ตลอดจนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2.1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

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

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	- มนุษย์และสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต - อาหารช่วยให้ร่างกายแข็งแรงและเจริญเติบโต น้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ อากาศใช้ในการหายใจ
	2. ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้ อย่างเหมาะสม	

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	3. สร้างแบบจำลองที่บรรยายวิวัฒนาการชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวิวัฒนาการชีวิตของสัตว์บางชนิด	• สัตว์เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจะสืบพันธุ์มีลูก เมื่อลูกเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก็สืบพันธุ์มีลูกต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นวัฏจักรชีวิตของสัตว์ ซึ่งสัตว์แต่ละชนิด เช่น ผีเสื้อ กบ ไก่ มนุษย์ จะมีวัฏจักรชีวิตที่เฉพาะและแตกต่างกัน
	4. ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์ โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง	

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกันเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	• วัตถุอาจทำจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งแต่ละชิ้นมีลักษณะเหมือนกันมาประกอบเข้าด้วยกัน เมื่อแยกชิ้นส่วนย่อย ๆ แต่ละชิ้นของวัตถุออกจากกัน สามารถนำชิ้นส่วนเหล่านั้นมาประกอบเป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้ เช่น กำแพงบ้านมีก้อนอิฐหลาย ๆ ก้อน ประกอบเข้าด้วยกัน และสามารถนำก้อนอิฐจากกำแพงบ้านมาประกอบเป็นพื้นทางเดินได้
	2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	• เมื่อให้ความร้อนหรือทำให้วัสดุร้อนขึ้น และเมื่อลดความร้อนหรือทำให้วัสดุเย็นลง วัสดุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น สีเปลี่ยน รูปร่างเปลี่ยน

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. ระบุผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 2. เปรียบเทียบและยกตัวอย่างแรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 3. จำแนกวัตถุโดยใช้การดึงดูดกับแม่เหล็กเป็นเกณฑ์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ 4. ระบุขั้วแม่เหล็กและพยากรณ์ผลที่เกิดขึ้นระหว่างขั้วแม่เหล็ก เมื่อนำมาเข้าใกล้กันจากหลักฐานเชิงประจักษ์	• การดึงหรือการผลักเป็นการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงมีผลต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงอาจทำให้วัตถุเกิดการเคลื่อนที่โดยเปลี่ยนตำแหน่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง • การเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้แก่ วัตถุที่อยู่นิ่งเปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่เปลี่ยนเป็นเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลงหรือหยุดนิ่ง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ • แม่เหล็กสามารถดึงดูดสารแม่เหล็กได้ • แรงแม่เหล็กเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างแม่เหล็กกับสารแม่เหล็ก หรือแม่เหล็กกับแม่เหล็ก แม่เหล็กมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือและขั้วใต้ ขั้วแม่เหล็กชนิดเดียวกันจะผลักกัน ต่างชนิดกันจะดึงดูดกัน

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิง	• พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง

ประจักษ์	พลังงานเสียง พลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อนเป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น
2. บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ไฟฟ้าผลิตจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานธรรมชาติหลายแหล่ง เช่น พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากแก๊สธรรมชาติ
3. ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย	พลังงานไฟฟ้ามีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน การใช้ไฟฟ้านอกจากต้องใช้อย่างถูกวิธี ประหยัด และคุ้มค่าแล้ว ยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

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

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. อธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 2. อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศโดยใช้แบบจำลอง 3. ตระหนักถึงความสำคัญของ	- คนบนโลกมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่งและตกทางอีกด้านหนึ่งทุกวัน หมุนเวียนเป็นแบบรูปซ้ำ ๆ - โลกกลมและหมุนรอบตัวเองขณะโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้บริเวณของโลกได้รับแสงอาทิตย์ไม่พร้อมกัน โลกด้านที่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จะเป็นเวลากลางวัน ส่วนด้านตรงข้ามที่ไม่ได้รับแสงจะเป็นกลางคืน นอกจากนี้ คนบนโลกจะมองเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏขึ้นทางด้านหนึ่ง ซึ่ง

ดวงอาทิตย์ โดยบรรยาย
ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ต่อ
สิ่งมีชีวิต

กำหนดให้เป็นทิศตะวันออก และมองเห็นดวง
อาทิตย์ตกทางอีกด้านหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้เป็นทิศ
ตะวันตกและเมื่อให้ด้านขวามืออยู่ทางทิศ
ตะวันออก ด้านซ้ายมืออยู่ทางทิศตะวันตก
ด้านหน้าจะเป็นทิศเหนือ และด้านหลังจะเป็น
ทิศใต้

- ในเวลากลางวันโลกจะได้รับพลังงานแสงและ
พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้
สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ได้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง
ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก
รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์
โลก และอวกาศ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. ระบุส่วนประกอบของ อากาศ บรรยายความสำคัญ ของอากาศ และผลกระทบ ของมลพิษทางอากาศต่อ สิ่งมีชีวิต จาก ข้อมูลที่ รวบรวมได้ 2. ตระหนักถึงความสำคัญของ อากาศ โดยนำเสนอแนว ทางการปฏิบัติตนในการลด การเกิดมลพิษทางอากาศ 3. อธิบายการเกิดลมจาก หลักฐานเชิงประจักษ์	• อากาศโดยทั่วไปไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง อากาศมี ความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต หากส่วนประกอบของ อากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากมีแก๊สบางชนิด หรือฝุ่นละอองในปริมาณมาก อาจเป็นอันตราย ต่อสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จัดเป็นมลพิษทางอากาศ • แนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดการปล่อยมลพิษ ทางอากาศ เช่น ใช้พาหนะร่วมกันหรือเลือกใช้ เทคโนโลยีที่ลดมลพิษทางอากาศ • ลม คือ อากาศเคลื่อนที่ เกิดจากความแตกต่าง กันของอุณหภูมิอากาศบริเวณที่อยู่ใกล้กัน โดย อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงจะลอยตัวสูงขึ้น และอากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะเคลื่อน

เข้าไปแทนที่

4. บรรยายประโยชน์และโทษ
ของลม จากข้อมูลที่รวบรวม
ได้

• ลมสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทน
ในการผลิตไฟฟ้า และนำไปใช้ประโยชน์ในการทำ
กิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ หากลมเคลื่อนที่
ด้วยความเร็วสูงอาจทำให้เกิดอันตรายและความ
เสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไว้ดังนี้

2.2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 136) กล่าวว่า ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยครูผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้

อรัญณี ลอยหา (2559 : 34) กล่าวว่า ความหมายว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิด การแก้ปัญหา หรือ การแสวงหาความรู้ โดยผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ครูเป็นผู้จัดการเรียนรู้ ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาและเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วรรณภา พุทธสอน (2558 : 31) กล่าวว่า ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ว่าเป็นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เกิดความสงสัยโดยให้นักเรียนสืบค้นหาความรู้ใช้กระบวนการทางความคิด และทักษะต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองอย่างเป็นระบบจนได้คำตอบหรือข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นกระบวนการที่เน้นการพัฒนาการแก้ปัญหา รู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้เรียนโดยครูผู้สอนจะช่วยกระตุ้นในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการศึกษาหรือให้ความสนใจ ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางความคิดและทักษะต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบอย่างเป็นระบบ

2.2.2 แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้แนวคิดพื้นฐานที่เก่ายวข้องในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

วรรณภา พุทธสอน (2558 : 31) กล่าวว่า แนวคิดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาในเรื่องการพัฒนาทางสมองเพียเจต์ เรื่องพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดไว้ 2 กระบวนการ คือ การปรับตัวและจัดระบบโครงสร้าง

การจัดระบบโครงสร้าง (organization) ภายในสมองเป็นการจัดภายในโดยรวมกระบวนการต่างๆ เข้าเป็นระบบอย่างติดต่อกันเป็นเรื่องเป็นราว

การปรับตัว (adaptation) เป็นกระบวนการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมอันเนื่องจากคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมล้อมรอบๆ ตัว การปรับตัวประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การดูดซึม (assimilation) หมายถึง การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียนแล้วใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิดให้เกิดการเรียนรู้ใหม่และเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายปัญหาได้จะเป็นการนำไปสู่ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นปรับปรุง (accommodation) หมายถึง การปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิมเพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่โดยการนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างใหม่เกิดขึ้นเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายความรู้ใหม่ได้ถ้าไม่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิม

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 69-70) กล่าวว่า การนำทฤษฎีการพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ในการสอนครูไม่เน้นเพียงข้อเท็จจริงเท่านั้น การสอนต้องเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด
2. จัดเนื้อหาและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนและคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนด้วย
3. ครูควรจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนพบความแปลกใหม่โดยการเสนอปัญหาที่เกินขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ผู้เรียนหาหนทางที่จะแก้ปัญหา
4. เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกิจกรรม การแสวงหาความรู้และการค้นพบ
5. ให้นักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ทำงานร่วมกันมากขึ้น โดยอาจแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย
6. อุปกรณ์การเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ ควรเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม
7. ในการสอนครูควรถามคำถาม มากกว่าการให้คำตอบโดยเฉพาะคำถามประเภทปลายเปิดเมื่อถามคำถามแล้วครูควรรอคำตอบของนักเรียนเพราะนักเรียนต้องการเวลาที่จะคิด ซึมคำถามและปรับเปลี่ยนขยายโครงสร้างของสมอง เพื่อตอบคำถามนั้น
8. การสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนคำนึงเหตุผลของผู้อื่นมากขึ้นโดยไม่

คำนึงถึงเหตุผลของตนเองเป็นใหญ่ทำให้นักเรียนได้หลายๆ แนวความคิดเป็นการพัฒนาสติปัญญาให้สูงขึ้น

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่แนวคิดรากฐานมาจากจิตวิทยาการพัฒนากการทางสมองของเพียเจต์ ซึ่งมีกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา และความคิดไว้ 2 กระบวนการ คือ การจัดระบบโครงสร้างจากความคิดเดิมภายในสมองและการปรับตัวไปกับสิ่งแวดล้อมใหม่

2.2.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้แนวคิดข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

ข้อดี

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 156-157) กล่าวว่า ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้โมโนทัศน์และหลักการต่างๆ ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีความเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 142) กล่าวว่า ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น มีดังนี้

1. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ความรู้ที่ได้มีคุณค่ามีความหมายสำหรับนักเรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นานสามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. เป็นวิธีการที่ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระมีชีวิตชีวาและสนุกสนานกับการเรียนรู้
4. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 196) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น มีดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่พัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนโดยการตั้งคำถาม เช่น

1.1 คำถามที่ง่าย ๆ ที่ได้จากการสังเกต

1.2 คำถามที่คิด วิเคราะห์ ใช้เหตุผลในการอธิบาย

1.3 คำถามที่ทำให้เกิดการบูรณาการจากความรู้เดิมกับข้อมูลใหม่เพื่อออกแบบ วิธี

ศึกษา

ค้นคว้าหาคำตอบและเพื่อใช้ในการสรุป

2. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลาโดยเป็นผู้คิดและตอบคำถาม หรือฝึกตั้ง

คำถามในกระบวนการเรียนรู้

3. ส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงออกเป็นผู้นำในการแก้ปัญหา

4. ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยเนื่องจากผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามและถือว่า

คำถามของนักเรียนมีคุณค่า

5. นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจที่ได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ข้อจำกัด

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 156-157) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

1. ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง

2. ถ้าสถานการณ์ที่สร้างขึ้นทำให้ไม่น่าสงสัย แปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้า ครูไม่เข้าใจ

บทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มี โอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

3. นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจไม่สามารถศึกษา หา

ความรู้ได้ด้วยตนเอง

4. นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และนักเรียนที่ ต้องการ

แรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากๆ อาจจะตอบคำถามได้ แต่นักเรียนจะไม่ ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 196) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะ 5 ขั้น ไว้ดังนี้

1. ถ้าครูผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถาม อาจทำให้การสอนโดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนไม่เกิดประสิทธิภาพตามจุดประสงค์
2. ครูผู้สอนต้องคิดคำถามมาล่วงหน้าก่อนดำเนินการสอน มิเช่นนั้นอาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการสืบสวนเพื่อหาคำตอบของผู้เรียนได้
3. ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะใช้ดำเนินการสืบสวนสอบสวนให้ครบถ้วน
4. ครูผู้สอนจะต้องใจกว้าง ยอมรับฟังคำถามและความคิดเห็นของนักเรียน
5. ครูผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีความสามารถในการให้คำแนะนำหรือส่งเสริมกำลังใจให้นักเรียนเกิดความคิดสืบสวนสอบสวนหาคำตอบด้วยตนเอง

จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ในส่วนข้อดีคือนักเรียนได้ใช้การสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความคิด และรู้จักวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น ในส่วนข้อจำกัดครูผู้สอนอาจใช้เวลาในการสอนค่อนข้างมาก หากวางแผนการสอนไว้ไม่ดีเท่าที่ควรอาจทำให้นักเรียนไม่สนุกและเกิดความเบื่อหน่ายตามมา

2.2.4 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้แนวคิดขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

ณัฐดี บุญรัตน์ (2562 หน้า 24) กล่าวว่า กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (Inquiry method) รูปแบบการสอนนั้นมีรูปแบบมากมายให้ผู้สอนได้เลือกใช้ซึ่งการเลือกใช้จะต้องให้สอดคล้องกับพื้นฐานของวิชานั้น ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการสอนแบบ 5E เป็นรูปแบบที่เน้นผู้เรียนได้ค้นหาทดลอง สำรวจ ด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2557 219-221) ได้กล่าวถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มด้วยความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับนักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับประเด็นที่ต้องการศึกษาจะร่วมกันกำหนดขอบเขต และแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิมหรือ ความรู้จากแหล่งต่างๆที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจ เรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้นและมีแนวทางที่จะใช้ในการสำรวจตรวจสอบหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้แล้วลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธีเช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาดสร้างตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้แต่ผลที่ได้อยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้างอย่างไรมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

บดีนทร์ ปัตถาวโร (2560 : 15-16) นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้ (วีณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม. 2554 : 216)

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้มีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบด้วยการซักคำถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นใน การเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการปรับขยายความคิด โดยที่ผู้เรียนได้รับคำแนะนำ คำชี้แจง และวัสดุอุปกรณ์อย่างเพียงพอที่มีปฏิสัมพันธ์กับแนวคิด ผู้สอนไม่ควรบอกผู้เรียนว่าจะต้องเรียนอะไรและไม่ต้องอธิบายแนวคิดให้แนวทางและคำแนะนำเพื่อให้การสำรวจดำเนินต่อไปได้ ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการสำรวจวัสดุ และการเก็บรวบรวมและ/หรือ การบันทึกข้อมูลของตนเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นนี้มุ่งหาสิ่งอำนวยความสะดวกทางจิตใจแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนวางแผนแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนที่จะได้รับการสร้างขึ้นด้วยความร่วมมือกันระหว่างทั้ง

ผู้เรียนและผู้สอนในการเลือกและจัดทำสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน ช่วยให้เกิดการปรับขยายโครงสร้างความคิด ผู้สอนแนะแนวผู้เรียนจนตั้งคานิยามของตนเองเกี่ยวกับแนวคิด ซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่ระยะต่อไปโดยอัตโนมัติ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Expansion) ขั้นนี้มุ่งกระตุ้นความร่วมมือของกลุ่มผู้เรียนได้จัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดจากการค้นพบ แล้วทำการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ในสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว แนวคิดที่สร้างขึ้นต้องเชื่อมโยงกับความคิดอื่นหรือประสบการณ์อื่นที่สัมพันธ์กัน เพื่อช่วยผู้เรียนให้ประยุกต์ใช้สิ่งที่เรียนรู้ โดยการขยายตัวอย่างหรือโดยการจัดประสบการณ์เชิงการสำรวจเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาส่วนบุคคลของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) ขั้นนี้เป็นการทดสอบมาตรฐานการเรียนรู้การเรียนรู้มักจะเกิดขึ้นในสัดส่วนการเพิ่มขึ้นที่น้อยกว่าการยกระดับทางความคิดที่มีการหยั่งรู้จริงที่เป็นไปได้ ดังนั้น การประเมินผลควรต่อเนื่อง ซึ่งไม่ใช่การสิ้นสุดของบทหรือของวิธีการของหน่วยการเรียนรู้ การวัดหลายชนิดมีความจำเป็นต่อการจัดการประเมินโดยรวมในการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพื่อกระตุ้นการสร้างแนวคิดทางจิตใจและทักษะกระบวนการประเมินผลรวมถึงในแต่ละระยะของวัฏจักรการเรียนรู้ไม่ใช่เพียงจัดหาเฉพาะตอนสุดท้าย

Sun และ Trowbridge (1973) ได้สรุปลักษณะการสอนแบบ 5E ดังนี้

1. เป็นการสอนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เป็นการสร้างมโนทัศน์โดยตัวผู้เรียน
3. ระดับความคาดหวังของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นหลังจากที่ได้ประสบผลสำเร็จในการเสาะหาความรู้ในระดับหนึ่ง
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิชาการ ทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งต้องอาศัยความเป็นอิสระและให้นักเรียนมีโอกาสคิด
5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E จะหลีกเลี่ยงการเรียนรู้ระดับจำหรือการบรรยายแต่เน้นการทดลองเพื่อให้นักเรียนค้นพบตัวเอง

จากการศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า เป็นวิธีการสอนที่เน้นการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์และเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อหรือสิ่งที่น่าสนใจช่วยสร้างสถานการณ์กระตุ้นและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับเรื่องที่สนใจ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา เป็นการที่นักเรียนวางแผนกำหนดขอบเขตหรือแนวทางการตรวจสอบปัญหา ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลองปฏิบัติและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลได้รวบรวมมาวิเคราะห์ แปล และสรุปผล พร้อมกับนำเสนอในรูปแบบต่างๆ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ เป็นขั้นที่ครูจะช่วยนำความรู้ที่ค้นคว้ามาแล้ว โดยนำมาประยุกต์กับเหตุการณ์ใหม่

ขั้นที่ 5 ประเมิน เป็นขั้นตอนสุดท้ายโดยครูให้นักเรียนตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ

2.3 ชุดกิจกรรม

2.3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2551, หน้า 14-15) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือ ชุดการสอน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า (instructional package) เป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งซึ่ง มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่สอน แม้ชุดการเรียนการสอนจะเป็นเรื่องที่ค่อนข้างใหม่สำหรับบางคน แต่นักการศึกษาไทยได้มีแนวความคิดทว่าชุดการเรียนการสอนมาเป็นเวลานาน แม้จะยังไม่มีค วว่า ชุดการเรียนการสอนขึ้นมาก็ตาม ชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อประสมที่ได้จัดระบบการผลิตและ การนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การเปลี่ยน พฤติกรรมการเรียนมีประสิทธิภาพ

วรรณภา พุทธสอน (2558 : 19) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดของสื่อระสม 2 ชนิดขึ้นไป มีความสอดคล้องกับเนื้อหาประสบการณ์ของแต่ละหน่วย ซึ่งประกอบด้วยคู่มือครู เนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียน การสอน เครื่องมือวัดและประเมินผล นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนตามความสนใจและความสามารถของตนเองเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 51) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็น กระบวนการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการสอนที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (Multi-media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกันเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ โดยอาจ จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการที่จะให้นักเรียนได้ เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด อยู่ที่กล่อง ซอง หรือกระเป๋ ชุดกิจกรรมประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตร คำสั่ง ใบงาน วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร ใบความรู้ เครื่องมือหรือสิ่งที่จำเป็นสำหรับจัดกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งแบบประเมินผลการเรียนรู้

บราวน์และคนอื่นๆ (Brown, et al., 2001) กล่าวว่า ชุดการสอน คือ ชุดสื่อแบบประสมที่ สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในชุดการสอนประกอบด้วยสิ่งของหลาย

อย่าง เช่น ภาพโป่งใส พิล์ม สคริป ภาพเหมือน โปสเตอร์สไลด์และแผนภูมิบางชุดอาจประกอบเอกสารเพียงอย่างเดียว แต่บางชุดอาจเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคาสั่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง คาลลาฮาน และคลาร์ก (Callahan & Clark, 2003) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อที่ใช้ศึกษา อย่างอิสระหรือศึกษารายบุคคล ประกอบด้วยข้ออ้างอิง แบบฝึกหัด ปัญหา เนื้อหา ที่สมบูรณ์และ ข้อเสนอแนะอื่นๆ นักเรียนต้องเรียนรู้ในแต่ละหน่วยด้วยตนเอง และในเวลาเดียวกันเมื่อนักเรียนเรียนรู้ในชุดการเรียนรู้หนึ่ง แล้วสามารถเปลี่ยนชุดการเรียนรู้ใหม่ได้โดยไม่ต้องรอเพื่อนคนอื่นๆ เพื่อเป็น การเตรียมกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง ครูควรมีบทบาทเสริมอื่นๆ

จากความหมายชุดกิจกรรมดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ครูหรือผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยแต่ละชุดจะประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม คำสั่งหรือคำชี้แจงกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ กิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน

2.3.2 ความสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช(2551 : 14-16) กล่าวว่า ความสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องกล อวัยวะในร่างกาย การเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ฯลฯ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจให้แก่ผู้สอน เพราะชุดกิจกรรม ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการเรียนการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพอย่างไร หรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรม ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เป็น ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีครูขาด ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ชุดกิจกรรม เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว

8. สำหรับชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล และชุดการเรียนรู้การสอนทางไกล สามารถช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายให้กับผู้เรียนได้

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสำคัญ คือ ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เข้าใจความสนใจของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยสร้างความพร้อม และบุคลิกภาพของผู้สอน ครูคนอื่นสามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้สอนแทนได้และประหยัดค่าใช้จ่าย

2.3.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้เสนอแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2543 : 92-94) กล่าวถึง หลักการและทฤษฎีประกอบด้วย หลักการ 6 ประการ ดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงความ ต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์สังคม และความแตกต่างอื่นๆ วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามสภาพ การศึกษา แบบเสรี และการศึกษาด้วยตนเอง ล้วนเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน ตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจโดยครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้หมายถึงการเรียนการสอนที่เปิด โอกาสให้นักเรียนดังนี้

2.1 เข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเอง

2.2 การทราบผลการเรียนทันที

2.3 มีการเสริมแรงอันจะทำให้นักเรียนกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำหรือหลีกเลี่ยง ไม่กระทำ

2.4 ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจ

3. การนำเอาสื่อประสมมาใช้ หมายถึงการนำสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน อย่างมีคุณค่าที่

ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เร้าความสนใจในขณะ อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อการอธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ ที่ลึกซึ้ง การใช้

สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

4. การเอากระบวนการกลุ่มมาใช้เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียวกล่าวคือ ครูเป็นผู้นำ นักเรียนเป็นผู้ตามนักเรียนไม่มีโอกาสฝึก การทำงานเป็นกลุ่มที่จะฝึกการเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อโตขึ้นจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตจะต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นหลักการทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการสอน

5. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อมเดิมที่ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียวคือ ครูเป็นผู้นำและนักเรียน เป็นผู้ตามนักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครู ซึ่งเป็นการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ นักเรียนอยู่ตลอดเวลา และยึดผู้สอนเป็นแหล่งเรียนรู้ นักเรียนแทบไม่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และต่อครู จึงทำให้ขาดทักษะการแสดงออก จึงนำมาสู่การผลิตสื่อให้เป็นแหล่งความรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เข้าร่วมการเรียน การสอนด้วยตนเอง มีการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ เกิดทักษะการแสดงออก ครูจึงเป็นผู้คอยชี้แนะและให้คำปรึกษาในการเรียนการสอน ครูจะถ่ายทอด ความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนนักเรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ด้วย ตนเองจากสิ่งที่ครูเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

6. การนำวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้ เป็นการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน รายละเอียดต่างๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพเชื่อถือได้ แล้วจึงนำมาใช้ให้มีการเสนอแนะการสอนสำหรับครูตั้งแต่การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ขั้นตอน การจัดกิจกรรมสื่อการเรียนการสอนตลอดทั้งเครื่องมือและวิธีการประเมินผลทุกสิ่งทุกอย่างในระบบ จะต้องสร้างขึ้นเป็นแบบบูรณาการให้มีความเกี่ยวเนื่องและสอดคล้องกันอย่างดี

จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พอสรุปได้ว่า แนวคิด และทฤษฎีที่นำมา

ประยุกต์ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมนั้น ได้ยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการกระทำและการเสริมแรงจากการกระทำโดยการให้รางวัลคำชมเชย และคำนึงถึงแตกต่างระหว่างบุคคลมาพิจารณาในการผลิตชุดกิจกรรม เป็นการนำแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มาใช้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน การฝึกปฏิบัติฝึกการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการสะท้อนกลับ ที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียน ซึ่งผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

2.3.4 ประเภทของชุดกิจกรรม

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2551 : 7) เสนอแนวคิดในการแบ่งชุดการเรียนรู้ การสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้มี 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียน การสอนที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลงและ ให้สื่อ การสอนทำหน้าที่แทนชุดการสอนแบบบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอน ใน ระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่าการสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน

2. ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียน การสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่มเช่นในการสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่ม สัมพันธ์

3. ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่ง ให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียน ใน โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้เพื่อให้นักเรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและ ความพร้อม ของนักเรียน ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลอาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อย

4. ชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอน กับนักเรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ภาพยนตร์และการสอน เสริมตามศูนย์การศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2524 : 250-251) อ้างอิงจาก เพ็ญศรี ชันคำ (2560 : 31) ได้แบ่งประเภทชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งจะ

นำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียน ส่วนใหญ่ร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองครูมีหน้าที่

เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมให้และคอยรายงานผลเป็นระยะ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและ ประเมินผล ชุดกิจกรรมนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนนี้ไปแล้ว ก็ สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดกิจกรรมที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมผสานระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบ

ที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดูและกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องกระทำด้วยตนเอง ชุดกิจกรรมอย่างนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากประเภทของชุดกิจกรรมข้างต้น พอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม จำแนกตามลักษณะการใช้งานได้ประเภท 3 ประเภท คือ ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย ชุดกิจกรรมกลุ่ม และชุดกิจกรรมรายบุคคล

2.3.5 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้เสนอองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการได้แก่

1. คู่มือครูเป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทนักเรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดท าเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. คำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้นักเรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนนักเรียน ซึ่งจะประกอบด้วยคำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้นักเรียนประกอบกิจกรรมและการสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่างๆ จัดในรูปของสื่อการสอนที่หลากหลายอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

3.1 ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์เช่น หนังสือวารสารบทความใบความรู้(fact sheet) ของ เนื้อหาเฉพาะเรื่องบทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

3.2 ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิสมุดภาพ สไลด์(slide) เทปบันทึกเสียง วิดิทัศน์(video) ซีดีรอม (cd-rom) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นต้น

4. แบบประเมินผล แบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนอาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่ เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิด

ทิตินา แคมมณี (2550 : 10-12) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการจัดทำชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรม

2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรม

3. คำชี้แจง สำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมหมายถึงข้อแนะนำ ในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากชุดกิจกรรมของนักเรียน

4. สารการเรียนรู้หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
5. ตัวบ่งชี้ในการเรียนรู้หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด
6. เวลาที่ใช้หมายถึงระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม
7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ
8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียน ด้วยหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม

จากองค์ประกอบของชุดกิจกรรมข้างต้น พอสรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกันมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดประสงค์ของกิจกรรม เวลาที่ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และวัสดุอุปกรณ์เนื้อหากิจกรรม

2.3.6 หลักการและขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 53-55) กล่าวถึง ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม ไว้ 11 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจจะกำหนดตามหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องให้มีขึ้นมา ก็ได้การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาวิชาและลักษณะของการใช้ชุดการสอนนั้นๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพราะชุดการสอนในแต่ละระดับไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรืออาจจะทำ ำบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม
3. จัดหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วยก็ได้ และในหน่วยหนึ่งๆ จะใช้เวลาเท่าใดควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับนักเรียน
4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อยๆ เพื่อความสะดวกแก่การเรียนรู้ ซึ่งแต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อยหรือประสบการณ์ประมาณ 4-6 ข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการแนวคิดอะไร
6. กำหนดจุดประสงค์การสอนหมายถึงจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอนกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติเช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่งการทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ การตอบคำถาม การเขียนภาพ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์(การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไข) ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มี การนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วนักเรียน ได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อ การสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้วควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้น แยกออกเป็นหมวดหมู่ ในกล่อง/แฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนน ไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความตรงความเที่ยงก่อนน ไปใช้เรา เรียก สื่อการสอนแบบนี้ว่า“ชุดกิจกรรมการเรียนรู้” โดยปกติรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรมี ขนาดมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษาโดย พิจารณาในด้านต่างๆ เช่น การใช้ประโยชน์ความประหยัด ความคงทนถาวร ความน่าสนใจ ทันสมัย ทันเหตุการณ์ความสวยงาม เป็นต้น

10. สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบ ก่อน และหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณา จาก จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นกรอบความรู้สำคัญ ในประเด็น หลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจ ะเพียงอย่างเดียว เมื่อสร้างเสร็จ ควรท ะเฉลย ไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จต้องน ะ ชุดการเรียนรู้นั้นๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

จากหลักการและขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ในการสร้าง ชุดกิจกรรม ฝึกทักษะควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับสิ่งเร้าและการตอบสนอง กำหนดสาระสำคัญ และ จุดมุ่งหมายของสาระการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลาย จัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก คำสั่ง ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย เหมาะสมกับเวลา วยและความสามารถของผู้เรียน โดยมีขั้นตอน คือ การ วิเคราะห์เนื้อหาการวางแผนการสอน การผลิตสื่อการสอนหรือชุดกิจกรรม และ การทดสอบ ประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือชุดกิจกรรม

3.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้ สุมาลี โชติขุ้ม (2546) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้นตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ฝึกการตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ต่อตนเองและสังคม

3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะ เป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกของครูผู้สอน

5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้เรียน

6. ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุกๆ ด้าน

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2546) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความถนัด ความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครูเพราะชุดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระงาน สร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้ เป็นหมวดหมู่สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

6. ช่วยให้ครูสามารถวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามเป้าหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับรู้แนวคิดกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมสามารถช่วยครูที่ขาด ความชำนาญในเรื่องที่สอน โดยนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนร่วม มีความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถความถนัดและ ความสนใจ

2.4.ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย ดังนี้

โดยทั่วไปนิยมนำเสนอในรูป E_1/E_2 เป็นสัญลักษณ์ที่นำมาเสนอเพื่อการสื่อสารให้ทราบถึงประสิทธิภาพของ นวัตกรรมดังกล่าวว่ามีผลเป็นเช่นใด โดยที่ (E_1) ตัวแรกแสดงประสิทธิภาพ (effective) ของกระบวนการซึ่งอยู่ในรูปค่าเฉลี่ย ร้อยละของคะแนนจากแบบฝึกทั้งหมด ส่วน (E_2) แสดงประสิทธิภาพของผลโดยรวมซึ่งอยู่ในรูปค่าเฉลี่ย ร้อยละของแบบทดสอบหลังการใช้นวัตกรรม

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2550: 79-80) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของ สื่อการสอน ไว้ว่า เกณฑ์การหาประสิทธิภาพกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1 / E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะตั้งไว้ต่ำกว่า เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดมักจะได้ผลลัพธ์เท่านั้น ความหมายของตัวเลขบนเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวมีความหมาย ดังนี้ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดกิจกรรม โดยการนำคะแนนที่ได้รับจากการวัดผลภารกิจทั้งหลายของทุกคนมารวมกันแล้ว คำนวณหาร้อยละ เฉลี่ย 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ของผู้เรียนทุกคน นำมาหารค่าร้อยละเฉลี่ย เมื่อคำนวณหาร้อยละเฉลี่ยแล้วก็จะได้ค่าทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

ณัฐวดี บุญรัตน์ (2562 : 48) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Ty-out) คือ นำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และนำไป ทดลองจริง เพื่อหาประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนาศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ เพราะตัวเกณฑ์ไว้เท่าใดก็ได้ผลเท่านั้น

จากความหมายของประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปว่า หมายถึงคุณภาพของชุดกิจกรรมด้านกระบวนการและผลลัพธ์ ซึ่งด้านกระบวนการจะวิเคราะห์จากการประเมินพฤติกรรมนักเรียน และประเมินจากการทำกิจกรรม ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์จะวิเคราะห์จากคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2.4.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2556, หน้า 99) กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของสื่อว่า ควรเริ่มต้นจากการทบทวนและปรับปรุง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ด้านเนื้อหาสาระ ด้านสื่อการเรียน พิจารณาให้ข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยต้องปรับปรุงตามข้อเสนอแนะนั้นๆ ในการทดลองใช้ และ

ปรับปรุงโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งขั้นตอนในการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้มีดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำสื่อคือเอกสารประกอบการเรียนไปทดลองกับนักเรียนคนหนึ่ง ท การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียน จับเวลาที่ใช้ในการเรียน สัมภาษณ์หรือให้นักเรียนวิจารณ์เอกสารประกอบการเรียนนั้น แล้วนำ ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2. ทดลองกับกลุ่มย่อยโดยนำสื่อคือเอกสารประกอบการเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 10 คน โดยมีการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

3. ทดลองกับกลุ่มใหญ่ หลังจากทดลองและปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการเรียน ทั้ง 2 ครั้ง แล้วนำเอกสารประกอบการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 ห้อง แล้วนำผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์(2556 : 7) กล่าวว่าขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน เด็กปานกลาง เด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบนี้จะได้คะแนนต่ำ

2. แบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 -10 คน (คณะเด็กที่เรียนเก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10

3. ขั้นปฏิบัติจริง เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 -100 คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ คือเอกสารประกอบการเรียนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์และต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ จากขั้นตอนการหาประสิทธิภาพดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ของสื่อ หรือเอกสารประกอบการเรียนนั้น มีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ได้แก่การทดลองรายบุคคล โดยทดลองกับผู้เรียน 3 คน การทดลองกลุ่มเล็ก โดยทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 6-10 คน และ ทดลองกับกลุ่มใหญ่ ทดลองใช้กับนักเรียน 1 ห้องเรียน หลังจากนั้นนำชุดกิจกรรมที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.4.3 การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

นักวิชาการได้เสนอแนวทางการกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

เผชิญ กิจกรรมการ (2551 : 49) ได้กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ ดังนี้ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ 38 E_1 คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transition behavior) หมายถึง การประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคลหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้ E_2 คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาการสอบหลังเรียน และการสอบไล่ ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้ศึกษาคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าสนใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนน การทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่าง 80/80 หมายถึง เมื่อเรียนจากสื่อการเรียนการสอนนั้นแล้วผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติ แบบฝึกหัด กิจกรรม หรืองานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งในรูปแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ได้ผลเฉลี่ย ร้อยละ 80 และทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 จากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้ศึกษาเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจหรือตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด โดยปกติเนื้อหาเป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตั้งไว้ต่ำกว่านี้ คือ 75/75 เป็นต้น สูตรการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน วัชรพล วิบูลยศรีน (2556, หน้า 211) การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เมื่อทำการ ตรวจสอบคุณภาพของสื่อด้วยเทคนิคการคำนวณโดยส่วนใหญ่มักจะเป็นสื่อประเภทชุดการสอน บทเรียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เว็บไซต์ มอดูล การประเมินลักษณะนี้จะคำนึงถึง วัตถุประสงค์ของการใช้วัตรกรรมและสื่อการเรียนการสอนควบคู่กับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนภายหลังการเรียน วิธีประเมินประสิทธิภาพสื่อ ได้ดังนี้ ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ เช่น การประเมินประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน มักจะ ใช้เกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 หรือ 90/90 โดย 90 ตัวแรกหรือ E_1 หมายถึง คะแนนรวมของผลการสอบ ของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูกโดยนำมารวมกันเข้าแล้วคิดเป็นร้อยละได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 และ 90 ตัวหลังหรือ E_2 หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อมีผู้เรียนทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ถ้าข้อใดมีผู้เรียนทำได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 ต้องปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการเรียนนั้นแล้วทดลองซ้ำอีกจนกว่าจะได้คะแนน ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ถ้าเป็นการประเมินชุดการสอนนั้นซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรมหรือชุด การสอนที่ใช้ศูนย์การเรียน ควรตรวจสอบ

หรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์ มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับ เนื้อหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.5.แผนการสอน

2.5.1 ความหมายของแผนการสอน

นักวิชาการได้เสนอแนวทางการกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553 : 73) กล่าวว่า แผนการสอน คือ การน ำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่ต้องทำการสอน ตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรม การ เรียนการสอนการใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน การวัดและการประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและ จุดประสงค์การเรียนการสอนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพ ผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งถ้ากล่าว อีกนัย หนึ่ง แผนการสอนคือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า หรือคือการบันทึก การ สอนตามปกตินั่นเอง

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2555 : 341-342) ได้กล่าวว่า แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้คือ แผนการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับ เนื้อหาและ จุดประสงค์ที่ก าหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้เป็น แผนที่ผู้สอนจัดทำ ขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวทางการสอนของกรมวิชาการ ทำให้ผู้สอน ทราบว่าจะสอน เนื้อหาใดเพื่อจุดประสงค์ใดสอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ที่บอกถึง เนื้อหาในการสอน กิจกรรม การใช้สื่ออุปกรณ์วิธีการ และการประเมินผล ที่ช่วยให้การจัดการเรียน การสอนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามจุดประสงค์ของการเรียน

2.5.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 206) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้จะก่อให้เกิดผลดีทำให้ การ วางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดท าย่างมีหลักการที่ถูกต้อง 41 ช่วย ให้ครูมีคู่มือการเรียนรู้ที่ท าด้วยตนเอง ท ำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ท ำให้สอน ได้ ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา แผนการจัดการเรียนรู้จัดเป็นผลงานทางวิชาการ ที่ สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทน ในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถ เข้า สอนได้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 58) กล่าวว่าความสำคัญของแผนการจัด การเรียนรู้ ดั่งนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนการเรียนรู้ที่ดีวิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้ครู มีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใดหรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดผลประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนเฝ้าศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตรวิธีจัดการเรียนรู้จัดหาและใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษา
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความรู้และความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

จากความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสำคัญ คือ เป็นเครื่องมือในการสอนที่ช่วยให้ครูสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ และเกิดความมั่นใจในการสอนเป็นคู่มือสำหรับครูที่ทำการสอนแทน และเป็นเครื่องมือในการพัฒนา การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

2.5.3 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

นักวิชาการได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 216) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง
2. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบ คิด แก้ไข หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จด้วยตนเอง
3. เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ สามารถนำไปใช้ได้จริง ในชีวิตประจำวัน
4. เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนได้ใช้แนวทางการเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
5. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวัสดุอุปกรณ์แหล่งการเรียนรู้ในชุมชน และ ภูมิปัญญาท้องถิ่น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553 : 80) กล่าวว่า แผนการจัด การเรียนรู้ที่ ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. มีหัวข้อและส่วนประกอบต่างๆ ละเอียดชัดเจนและครอบคลุมศาสตร์การสอน โดย สามารถตอบค าถามต่างๆ ต่อไปนี้ - สอนอะไร (หน่วย ชื่อเรื่อง สารสำคัญ) - เพื่ออะไร (ใช้มาตรฐาน และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง) - สาระอะไร (เนื้อหา) - ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น วิธีการคิด) - ใช้เครื่องมืออะไร (วัสดุอุปกรณ์สื่อ และแหล่งเรียนรู้) - ทราบได้อย่างไรว่าประสบ ความสำเร็จ (การวัดผลและประเมินผล)

2. แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

3. ส่วนประกอบต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์เชื่อมโยง - เป้าหมาย ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ - กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและเนื้อหาสาระ - วัสดุอุปกรณ์ สื่อสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ - การวัดและประเมินผลสะท้อนตัวชี้วัดและมาตรฐาน

วิลลรัตน์ สุนทรโรจน์(2555 : 363) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

จากลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีดังกล่าวมา พอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุดโดยครูเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบ คำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง เน้นทักษะกระบวนการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาแกนกลาง

2.5.4 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ มนสิข สิทธิสมบูรณ์ (2550:3) กล่าวว่ารูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้ใน ปัจจุบันมี องค์ประกอบดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. จุดประสงค์นำทาง

5. สารการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อ
8. การวัดและประเมินผล
9. แหล่งเรียนรู้
10. กิจกรรมเสนอแนะ
11. บันทึกผลหลังสอน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 63-64) กล่าวเกี่ยวกับองค์ประกอบและเค้าโครงของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดใช้กับผู้เรียนระดับชั้นใดเรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

2. ส่วนตัวแผนการจัดการเรียนรู้(องค์ประกอบที่สำคัญ)

- 2.1 สาระ
- 2.2 มาตรฐานการเรียนรู้
- 2.3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 2.5 สาระสำคัญ
- 2.6 จุดประสงค์การเรียนรู้ประกอบด้วย
 - 2.6.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 2.6.2 จุดประสงค์นำทาง
- 2.7 สาระการเรียนรู้/เนื้อหา
- 2.8 กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้
- 2.9 สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้
- 2.10 การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย
 - 2.10.1 วิธีการประเมิน
 - 2.10.2 เครื่องมือที่ใช้ประเมิน
 - 2.10.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
- 2.11 เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
- 2.12 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

3. ส่วนท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่ง เป็นส่วนที่สอนบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำไปใช้เช่น ปัญหาและแนวทางแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะและข้อมูลอื่นๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในการนำไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นๆ เป็นต้น

จากองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ดังที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ควรประกอบด้วย การกำหนดชื่อเรื่อง จำนวนชั่วโมง สำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ความเห็นของผู้บริหาร และบันทึกหลังการสอน

2.5.5 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการได้เสนอขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์(2550 : 139-140) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการ เรียนรู้ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วมาพิจารณา จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
2. ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้
3. กำหนดจำนวนเวลา ระบุระดับชั้น
4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากผลการเรียนรู้รายปี/รายภาคที่เลือกไว้เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา
5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้ว เฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระ การเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติวิชา
6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ จะเป็นเนื้อหาที่กำหนดไว้ว่าจำเป็นต้องสอน
7. กำหนดจุดประสงค์นำทาง ตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหานั้นๆ
8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม
9. เลือกสื่ออุปกรณ์สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วีดิทัศน์ เป็นต้น
10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติวิชา ตามจุดประสงค์นำทาง ควรคำนึงถึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย

11. กำหนดการวัดผลประเมินผลโดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดระหว่างเรียน ตามจุดประสงค์ย่อย/น้ำหนักและที่เกิดหลังการเรียนการสอนเมื่อจบแผนการเรียนรู้โดยใช้วิธีการวัด หลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง การทดสอบความรู้ทางานกลุ่ม ฯลฯ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 214) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปีหรือรายภาคและหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำ ขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อน มาเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ครอบคลุม พฤติกรรมทั้งด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียนชุมชน ท้องถิ่น

4. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผลโดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอก ห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ จากขั้นตอนการจัดทำ แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ พอสรุปได้ว่า การจัดทำแผนการจัดการ เรียนรู้ควรเริ่มจากการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จากนั้นดำเนินการตามองค์ประกอบของแผนการ จัดการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้

2.6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 166) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์หมายถึง ผลการเรียนรู้ ตามแผนที่ กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอน ในช่วงระยะเวลาใด เวลาหนึ่ง ที่ผ่านมา แบบสอบผลสัมฤทธิ์จึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จากกิจกรรมการเรียน การสอนที่ ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้นั้นสิ่งที่มุ่งวัดจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ ที่ก าหนดซึ่ง อาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง (ส่วนใหญ่จะเน้นทักษะทางสมองหรือความคิด) อันบ่งบอกถึง สถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับ

กูต (Good, 1973, p. 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์หมายถึง การทำให้สำเร็จ (accomplish) หรือ ประสิทธิภาพทางการกระทำในทักษะที่กำหนดให้หรือในด้านความรู้ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้(knowledge attained) การพัฒนาทักษะในการ เรียน

โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน รวมถึงผลที่เกิดขึ้นจากการค้นคว้า การอบรม การสั่งสอน หรือประสบการณ์ต่างๆ ที่ทำให้เกิดคุณลักษณะหรือความสามารถของบุคคลที่พัฒนางอกงามขึ้น การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปของความสำเร็จ

2.6.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ดังนี้

ภัทธา นิคมานนท์(2543, อ้างถึงใน วัชรภรณ์ เพ็งสุข, 2551, หน้า 54) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบไว้ 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ แบบทดสอบประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบ โดยการเขียน อาจให้เขียนตอบยาวๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ ผู้สอบมีความรู้ในเนื้อหานั้น มากน้อยเพียงไรก็เขียนออกมาให้หมดในเวลาที่กำหนดให้หรือเขียนตอบสั้นๆ เฉพาะคำหรือข้อความ ที่เป็นคำตอบ เช่น ให้เติมคำ หรือข้อความในช่องว่าง เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้เหมาะสำหรับ วัดความสามารถหลายๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถในด้านความคิดเห็น ความสามารถในการเขียน เป็นต้น

2. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่ถามให้ผู้สอบตอบในขอบเขตจำกัด คำตอบแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดง ความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบเขียนตอบ การตอบทำได้ง่าย ๆ โดยกากบาท แบบทดสอบแบบถูกผิด (true-false) แบบจับคู่ (matching) และแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก (multiple choices)

วรรณรัตน์ อังสุประเสริฐ(2543, อ้างถึงใน วัชรภรณ์ เพ็งสุข, 2551, : 52-53) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ทั้งคำถามและคำตอบผู้ตอบ จะตอบโดยการเลือกคำตอบที่กำหนดให้ข้อดีของข้อสอบประเภทนี้คือตรวจได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้เป็นที่นิยมใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท ได้แก่

1.1.แบบทดสอบแบบเลือกตอบสองตัวเลือก แบบทดสอบประเภทนี้มีลักษณะ เป็นข้อสอบถูก-ผิด ซึ่งใช้วัดความรู้ระดับความจำที่มักจะใช้ถามคำศัพท์คำนิยาม ข้อเท็จจริงและ วิธีการต่างๆ เป็นต้น การสร้างแบบทดสอบแบบ ถูก-ผิด นี้ข้อความที่ถามต้องตัดสินใจได้ว่า ถูกหรือ ผิดอย่างชัดเจน ไม่ควรมีข้อความที่ถูกและผิดอยู่ในข้อเดียวกันเพราะจะท ทำให้ตัดสินใจยากกว่าข้อความ นั้นถูกหรือผิด

ควรหลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธและคำที่บอกปริมาณ เช่น มากน้อย เสมอ นอกจากนี้แบบทดสอบถูก-ผิด ต้องถามเฉพาะประเด็นที่ว่าข้อความที่ให้มาถูกหรือผิดตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ก าหนด ไม่ใช่ถามลงผู้ตอบโดยการวัดค าสงกดหรือภาษาที่เขียนในข้อความที่ก าหนดให้ แบบทดสอบแบบเลือกตอบสองตัวเลือกมีลักษณะเป็นแบบทดสอบ แบบถูก-ผิด ใช้วัดความสามารถ ระดับความรู้-ความจำ

1.2.แบบทดสอบแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก แบบทดสอบประเภทนี้เป็นแบบทดสอบ ที่

กำหนดตัวเลือกให้ผู้ตอบมากกว่า 2 ตัวเลือก โดยทั่วไปแล้วใช้ตัวเลือกระหว่าง 3-5 ตัวเลือก และ ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ 4 ตัวเลือก ตัวเลือกที่กำหนดให้จะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบเท่านั้น การสร้างแบบทดสอบแบบหลายตัวเลือกนี้ข้อค ำถามและตัวเลือกที่เขียนต้องมีความชัดเจนและ ถูกต้องโดยไม่ทำให้ผู้ที่เข้าใจเนื้อหาเกิดความสับสน แต่ต้องทำให้ผู้ที่ไม่รู้จักจริงไม่สามารถตอบถูก ข้อค ำถามแต่ละข้อต้องเป็นอิสระจากกัน และไม่ควรถ้าข้อสอบข้อหนึ่งสามารถชี้แนะคำตอบ ในข้ออื่นๆ ข้อความในข้อค ำถามควรเป็นประโยคสมบูรณ์และไม่ควรถ้าประโยคปฏิเสธ แต่ถ้ามี ความจ ำเป็นต้องใช้ควรขีดเส้นใต้ค ำถามปฏิเสธนั้น สำหรับตัวเลือกของแบบทดสอบในข้อสอบ ข้อเดียวกันควรเป็นเรื่องราวในประเภทเดียวกัน

2. แบบทดสอบแบบตอบสั้น แบบทดสอบประเภทนี้เป็นแบบทดสอบที่กำหนดข้อค ำถาม ให้เพียงอย่างเดียว และให้ผู้ตอบหาคำตอบเองโดยจำกัดให้ตอบด้วยคำตอบเพียงคำเดียวหรือวลีสั้นๆ การสร้างแบบทดสอบแบบตอบสั้นนั้นคำหรือวลีที่ให้ตอบต้องเป็นคำหรือวลีที่มีความสำคัญ และถ้าโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคำนวณ ต้องกำหนดด้วยว่าต้องการหน่วยใดและต้องระบุจำนวนตำแหน่งของทศนิยมให้ชัดเจนด้วย ข้อสอบแบบตอบสั้นหนึ่งข้อไม่ควรเว้นช่องว่างให้ตอบหลายแห่งเพราะอาจจะก่อให้เกิดความสับสนได้

3. แบบทดสอบแบบบรรยาย เป็นแบบทดสอบที่ก าหนดให้แต่ข้อค ำถามและให้ผู้ตอบเขียนคำตอบได้อย่างอิสระ ข้อสอบประเภทนี้นิยมใช้วัดความคิดริเริ่มและการสังเคราะห์ข้อสอบประเภทนี้ยากต่อการให้คะแนนอย่างถูกต้องและยุติธรรม ดังนั้นในการวิจัยไม่ค่อยนิยมใช้ข้อสอบประเภทนี้ ในการรวบรวมข้อมูล ข้อค ำถามในข้อสอบแบบบรรยายควรสร้างโดยกำหนดสถานการณ์ใหม่ แล้ว ให้นักเรียนตอบโดยต้องใช้ความสามารถในการเขียนข้อความที่ต้องประมวลความรู้ที่เรียนมาและ เสนอความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ข้อค ำถามควรต้องกำหนดขอบเขตให้ชัดเจนว่าต้องการ ให้ผู้ตอบตอบในประเด็นใดเป็นสำคัญ ข้อสอบประเภทบรรยายนี้ไม่ควรมีข้อค ำถามที่ให้นักเรียนเลือก เพราะจะยากต่อการน ำคะแนนผลการสอบมาเปรียบเทียบกัน และภายหลังที่ผู้สอนได้สร้างข้อค ำถาม เรียบร้อยแล้ว ควรเขียนค ำตอบไว้ล่วงหน้าเพื่อจะได้ก าหนดเกณฑ์การให้คะแนนไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะ ทำให้การตรวจให้คะแนนมีความยุติธรรมมากขึ้น

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผลการศึกษา มีการหาคุณภาพเป็นอย่างดี ส่วนอีกประเภทหนึ่ง คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เพื่อใช้ในการทดสอบในชั้นเรียน โดยครูสามารถเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และช่วงวัยของผู้เรียน

2.6.3 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้เสนอองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

อานาสตาซี (Anastasi อ้างถึงใน ขนิษฐา บุญภักดี, 2552 : 8) ได้กล่าวว่าผู้เรียน จะประสบความสำเร็จทางการศึกษาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา (intellectual-factor) เป็นความสามารถในการคิด ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่างๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมา แต่ก าเนิด โดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์วัดความถนัดทาง การเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง ซึ่งองค์ประกอบด้านสติปัญญาเป็น ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (non intellectual-factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น วัชรินทร์ กงภูธร (2555:63-64) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนการสอน สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม คือ องค์ประกอบด้านตัวผู้เรียน สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง กับผู้เรียน องค์ประกอบด้านคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และ องค์ประกอบด้านการบริหาร อิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด คุณลักษณะ ทางจิตใจ และคุณภาพการเรียนการสอน

พรพิมล คำแสน (2556: 38) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ พื้นฐานความรู้เดิม แรงจูงใจ นิสัย ทักษะคต อายุ สุขภาพ ความสนใจ และสติปัญญา และลักษณะของผู้สอน ได้แก่ คุณวุฒิ ความสามารถ ระยะเวลาที่สอน ทักษะคต สุขภาพ จากองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนประกอบด้วยองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา ซึ่งได้แก่ความรู้ ความสามารถ ของแต่ละบุคคลที่ได้จากการสะสมประสบการณ์และระดับสติปัญญาที่ได้มาแต่ก าเนิด และ องค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับระดับสติปัญญา ซึ่งมีอยู่ภายในตัวผู้เรียนหรืออาจเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก

2.6.4 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

นักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีไว้ดังนี้

เยาเวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2554 : 90-121) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ต้องมีคุณภาพในเรื่องดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยง (reliability) หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนสอบจากแบบทดสอบเดียวกัน 2 ครั้ง ต่างเวลาหรือคะแนนสอบจากแบบทดสอบที่เท่าเทียมกัน 2 ชุด ตามทฤษฎี การทดสอบแบบประเพณีนิยม ความเที่ยง คือ อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนกับจาก การสอบ

2. ความตรง (validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการวัดสิ่งที่แบบทดสอบต้องการวัดได้ดีเพียงใดในขอบเขตที่ต้องการ ภายใต้สถานการณ์หนึ่ง กับประชากรกลุ่มเป้าหมาย กลุ่มหนึ่ง การหาความตรงตามวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อเรื่อง หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดสถานการณ์ซึ่งเป็นตัวแทนของเนื้อเรื่องในขอบเขตที่ต้องการจะวัด การตรวจสอบ ความตรงประเภทนี้สามารถตรวจสอบกับตาราง 2 ทาง ที่ระบุเนื้อหาที่จะวัดกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.2 ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการทำนายพฤติกรรมของบุคคลในสถานการณ์เฉพาะ หรือความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ผู้สอบกระทำได้จากแบบทดสอบกับเกณฑ์ภายนอก การตรวจสอบความตรง ใช้วิธีการหาความสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนที่ผู้สอบกระทำได้จากแบบทดสอบนั้นกับคะแนนที่ผู้สอบทำได้จากเกณฑ์ที่กำหนด

2.3 ความตรงตามภาวะสันนิษฐาน หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการวัด ทฤษฎีหรือลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมที่ได้อธิบายเอาไว้หรือตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. อำนาจจำแนก (discrimination) คือ ข้อสอบที่ดีจะต้องสามารถจำแนกคนที่มี ความรู้จริงออกจากคนที่ไม่มีความรู้ในวิชานั้นๆ ได้เกณฑ์ที่ดีในการหาอำนาจจำแนกคือเกณฑ์ ภายนอกหรือ เกณฑ์อิสระ เพื่อที่จะใช้พยากรณ์บ่งชี้ถึงความแตกต่างที่เห็นได้ชัดในความสามารถ

4. ความยากง่าย (difficulty) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ถูก ต่อจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ทั้งหมด

สมนึก ภักดิ์ทิพย์(2556:81) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีว่า เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย เมื่อนำไปใช้ต้องมีคุณภาพ เพื่อให้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยได้อย่างถูกต้องและเชื่อถือ ได้ซึ่ง ลักษณะของเครื่องมือที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (validity) หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับ จุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือน หัวใจของเครื่องมือ ลักษณะของความเที่ยงตรงแบ่งได้ 4 ชนิด

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity)

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (construction validity)

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (concurrent validity)

1.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์(predictive validity)

2. ความเชื่อมั่น (reliability) หมายถึงลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้กี่ครั้งก็ตาม

3. อำนาจจำแนก (discrimination) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้เช่นความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มรอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้

4. ความยาก (difficulty) ความยากใช้ในการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด ที่เข้าสอบ

จากคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีที่กล่าวมาแล้วนั้น พอสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีต้องมีคุณภาพในประเด็น ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง หมายถึง แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายในการวัดซึ่งความเที่ยงตรงแบ่งเป็นประเด็น คือ

1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity)

2) ความเที่ยงตรง ตามโครงสร้าง (construction validity)

3) ความเที่ยงตรงตามสภาพ (concurrent validity)

4) ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์(predictive validity)

2. ความเชื่อมั่น (reliability) หมายถึงลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้มาตรฐานเดิมไม่ว่าจะใช้กี่ครั้งก็ตาม

3. อำนาจจำแนก (discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน

4. ความยาก (difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด

6.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้เสนอแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี (2554 : 178-186) ได้เสนอแผนการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือที่วัดความสามารถของผู้สอบด้านพุทธิพิสัย ต้องมีความตรงตามเนื้อหา กล่าวคือ ครอบคลุมเนื้อหาวิชาอย่างครบถ้วน การสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญได้แก่การตรวจสอบเนื้อเรื่องของแบบทดสอบนั้นๆ ว่ามีตัวอย่างเฉพาะ ของพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นตัวแทนอยู่ครบหรือไม่ เพียงใดและมีความสอดคล้องกับองค์ประกอบ อีก

2 ประการคือ องค์ประกอบด้านวัตถุประสงค์ของการสอบและด้านเนื้อหาสาระที่ต้องการวัด โดยปกติวิธีในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถแบ่งได้ 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นกำหนดจุดประสงค์ทั่วไป ของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อๆ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ ลักษณะสำคัญของการกำหนดจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมมีความสำคัญอย่างน้อย 2 ประการ

1.1 ช่วยให้สามารถสังเกตกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างเด่นชัดซึ่งเป็นการแสดงถึงความสามารถของผู้สอบซึ่งเกิดจากกระบวนการเรียน

1.2 ทำให้สามารถสังเกตและวัดผลการเรียนรู้ได้โดยง่าย

2. ขั้นกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระ ที่จะทำการทดสอบให้ครอบคลุมครบครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการสอบ

3. ขั้นการเตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้นกะทัดรัด และมีความชัดเจน

4. ขั้นสร้างแบบทดสอบทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้สอดคล้องเป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555 : 97-98) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอน ในการดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นจากการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผล การเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และสร้าง ข้อสอบ

3. กำหนดชนิดของข้อสอบ โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และ ความเหมาะสมของวัยของผู้เรียน

4. เขียนข้อสอบ หลังจากได้กำหนดชนิดของข้อสอบแล้ว ผู้ออกแบบข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อข้อสอบที่เขียนไว้มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะพิมพ์

6. จัดพิมพ์ข้อสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดท าให้เรียบร้อยและวางให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มที่คล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง เพื่อปรับปรุงข้อสอบ

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบ แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริง ในการวัดและประเมินผลนั้น เป็นการวัดและประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งมี 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย

จากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบที่ดีควรมีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน
2. เลือกประเภทของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของผู้เรียน
3. สร้างแบบทดสอบโดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ
4. ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ
5. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง
6. นำไปใช้จริง

2.6.6 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

นักวิชาการได้เสนอแนวทางการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2556 : 63-65) สรุปคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีมีคุณภาพ ไว้ 10 ประการ คือ

1. ความเที่ยงตรง หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ
2. ความเชื่อมั่น หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวา ไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการเปรียบเทียบในกลุ่มผู้สอบเข้าด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนท าข้อสอบได้โดยการเดา
4. ความลึกของคำถาม หมายถึงข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผิน หรือถามประเภทความรู้ความจ ำ แต่ต้องให้นักเรียน น ำความรู้ความเข้าใจไปคิดก่อนแล้วจึงตอบได้
5. ความยั่วยุ หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนท ำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย
6. ความจำเพาะเจาะจง (definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางหรือทิศทาง การถามชัดเจน ไม่คลุมเครือไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียน

7. ความเป็นปรนัย แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัยจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

- 7.1. ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน
- 7.2. ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้ง หรือตรวจหลายคนก็ตาม
- 7.3. แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อพอประมาณใช้เวลาสอบให้พอเหมาะประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีตตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก หมายถึงความสามารถในการจำแนกผู้สอบข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนก สูง

10. ความยาก ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือ ข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป หรือมีความยากง่ายพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดผล แบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สำคัญที่มีการกำหนดเกณฑ์ไว้เป็นมาตรฐาน

กัญญา ลินทนต์ศิริกุล(2554 : 2-49) กล่าวว่า การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ต้องตรวจสอบความตรงและความเที่ยง ดังนี้

1. การตรวจสอบความตรง สามารถตรวจสอบได้ดังนี้

1.1 ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) เป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามใน เครื่องมือวัดเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้(index of Item-objective congruence: IOC)

1.2 ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (criterion-related validity) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้กับเกณฑ์ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์แบ่งเป็นความตรงตามสภาพและ ความตรงเชิงพยากรณ์ความแตกต่างของความตรงทั้ง 2 ประเภท อยู่ที่เวลา กล่าวคือถ้าคะแนน เกณฑ์และคะแนนที่ได้จากการสอบหรือจากการวัดได้มาในเวลาเดียวกันก็เป็นความตรงตามสภาพ แต่ถ้าคะแนน เกณฑ์และคะแนนที่ได้จากการสอบได้มาคนละเวลากัน ก็เป็นความตรงเชิงพยากรณ์

1.3 ความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) เป็นการวัดคุณลักษณะทาง จิตวิทยา คำว่า “โครงสร้าง” เป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตและวัดได้โดยตรง แต่สามารถอ้างอิงจาก ทฤษฎีทางจิตวิทยา

2. การตรวจสอบความเที่ยง การตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางวิทยาศาสตร์สามารถตรวจสอบได้หลายวิธีดังนี้

2.1 การสอบซ้ำ เป็นการตรวจสอบความเที่ยงโดยการน าแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ไป สอบกับกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง โดยเว้นระยะเวลาห่างกัน 7-10 วัน แล้วน าผลที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์

2.2 การใช้ฟอร์มเทียบเท่าหรือฟอร์มคู่ขนาน เป็นการตรวจสอบความเที่ยงโดยนำแบบทดสอบ 2 ฉบับ ที่มีลักษณะเหมือนกันไปสอบผู้สอบกลุ่มเดียวกันในวันเดียวกัน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการสอบมาหาสหสัมพันธ์กัน

2.3 วิธีการหาความสอดคล้องภายใน เป็นวิธีการหาความเที่ยงจากการใช้แบบทดสอบเพียงฉบับเดียวและดำเนินการสอบเพียงครั้งเดียว นำมาหาความเที่ยงโดยใช้วิธีการหาความสอดคล้องภายใน สามารถทำได้ 4 วิธีได้แก่ วิธีแบ่งครึ่ง วิธีของคูเตอร์-ริชาร์ดสัน วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา และวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ 60

จากการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพต้องประกอบด้วย ค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยุติธรรม ความลึกของคำถาม ความง่าย-ยาก ความเฉพาะเจาะจง ความเป็นปรนัย ประสิทธิภาพ อำนาจจำแนก และความยาก รวมทั้งต้องมีการวิเคราะห์ข้อสอบ หาคุณภาพของข้อสอบเพื่อจะได้ปรับปรุงและพัฒนาข้อสอบให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น เพื่อจะได้การประเมินผลการเรียนได้อย่างถูกต้องและมั่นใจ

2.6.7 การวัดและประเมินการเรียนรู้

นักการศึกษาและนักวิชาการได้กล่าวถึงการวัดและประเมินการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2554: 1) กล่าวว่า การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงพัฒนาการ และความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ด้านต่างๆ ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดเด่นและจุดด้อย ด้าน การสอนและการเรียนรู้และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาตนเอง การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ยึดหลักการสำคัญ ดังนี้

1. การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน
2. การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เป้าหมายของหลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้
3. การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ควรประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นความรู้ความเข้าใจ เนื้อหา คุณลักษณะที่พึงประสงค์และทักษะกระบวนการต่างๆ ของผู้เรียน
4. การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับนักเรียนรอบด้าน
5. การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถของตน

ทิวต์ มณีโชติ (2549:43) กล่าวว่า ในการวัดและประเมินประกอบด้วย การวัดและประเมินผล ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

1. ก่อนเรียน การวัดและประเมินก่อนเรียนมีจุดประสงค์เพื่อทราบสภาพของผู้เรียน ก่อนเรียน ดังนี้

1.1 ก่อนเข้าเรียน ซึ่งอาจจะตั้งแต่อ่อนเรียนระดับปฐมวัย หรือก่อนจะเริ่มเรียน หลักสูตรสถานศึกษานั้น เช่น สถานศึกษาที่เปิดสอนในช่วงชั้นที่ 1 และ 2 ก่อนเรียนในที่นี้อาจจะหมายถึงก่อนเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นต้น

1.2 ก่อนเรียนช่วงชั้น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ความสำคัญกับช่วงชั้น ให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อจบแต่ละช่วงชั้น ก่อนเรียนในที่นี้จึงหมายถึงก่อนจะเริ่มเรียน ช่วงชั้นใดช่วงชั้นหนึ่ง เช่น ก่อนเรียนช่วงชั้นที่ 2 คือ ก่อนเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นต้น

1.3 ก่อนเรียนแต่ละชั้น ถึงแม้จะมีการกำหนดเป็นช่วงชั้น แต่ชั้นเรียนหรือ การเรียน แต่ละปียังมีความสำคัญ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา การเรียนแต่ละชั้น/ปีอาจหมายถึง 61 การเรียนกับครูคนใดคนหนึ่ง (กรณีที่ครูคนเดียวสอนนักเรียนทั้งชั้นทุกวิชาหรือเกือบทุกวิชา โดยทั่วไปจะเป็นครูประจำชั้น) หรือเรียนครูกลุ่มหนึ่ง (สอนแยกรายวิชา) การวัดและประเมินก่อนเรียน แต่ละชั้นจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนตลอด ทั้งปี

1.4 ก่อนเรียนแต่ละรายวิชา มีลักษณะเช่นเดียวกับก่อนเรียนแต่ละชั้น การวัดและประเมินก่อนเรียนแต่ละชั้นอาจจะวัดและประเมินในภาพรวมหลายวิชา แต่ในการวัดและประเมินนี้ แยกวัดและประเมินแต่ละรายวิชา โดยทั่วไปจะสอนโดยครูแต่ละคน สำหรับระดับมัธยมศึกษา รายวิชาส่วนใหญ่จัดการเรียนรู้เป็นรายภาคเรียน

1.5 ก่อนเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เป็นการจัดหมวดหมู่ เนื้อหาในสาระการเรียนรู้เดียวกัน โดยจัดเนื้อหาเรื่องเดียวกันหรือสัมพันธ์กันไว้ในหน่วยเดียวกัน การวัดและประเมินก่อนเรียนแต่ละหน่วย เพื่อให้ได้ข้อมูลความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในเรื่องหรือหน่วยนั้น ซึ่งทั้งผู้เรียนและครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในหน่วยนั้น ได้อย่างเหมาะสม

1.6 ก่อนเรียนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้คือ การวัดและประเมินก่อนเรียน แต่ละครั้ง ในหนึ่งหน่วยการเรียนรู้มักจะมีสาระที่จะเรียนรู้แยกย่อยสำหรับการสอนมากกว่า 1 ครั้ง แต่ละครั้ง จะมีแผนการจัดการเรียนรู้

2. ระหว่างเรียน จุดประสงค์ของการวัดและประเมินระหว่างเรียน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้า หรือพัฒนาการของผู้เรียนด้านความรู้ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์จากการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน โดยเทียบกับผลการวัดและประเมิน ก่อนเรียน การวัดและประเมินระหว่างเรียนจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่บ่งบอกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ของ ผู้เรียน ใน

ขณะเดียวกันยังสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครูด้วย ข้อมูลจาก การวัดและประเมินระหว่างเรียนจะเป็นประโยชน์แก่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งผู้เรียน ครูผู้สอน สถานศึกษา และผู้ปกครอง สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่แตกย่อยมาจากมาตรฐานการเรียนรู้และเป็นข้อมูลที่ใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

3. หลังเรียน จุดประสงค์ของการวัดและประเมินหลังเรียน เพื่อตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนด้านความรู้ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์จากการเรียนรู้และการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน โดยเทียบกับผลการวัดและประเมินก่อนเรียนและระหว่างเรียน การวัดและประเมินหลังเรียนจะทำให้ได้ข้อมูลที่บ่งบอกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน ในขณะเดียวกันยังสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครูด้วยข้อมูลจากการวัดและประเมินหลังเรียน มีจุดประสงค์หลัก คือใช้ในการตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน นอกจากนี้การวัดและประเมินผลหลังเรียน อาจจะเป็นข้อมูลก่อนการเรียนในระดับต่อไป จึงเป็นประโยชน์ทั้งผู้เรียนและครูผู้สอน สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและสถานการณ์

จากการวัดและประเมินการเรียนรู้ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่แสดงถึงพัฒนาการ และความก้าวหน้าในการเรียนรู้และควรทำอย่างต่อเนื่องทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

2.7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.7.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

พัชรา ทวีวงศ์ณ อยุธยา (2550, หน้า 251) กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์วิธีการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นคว้าหาความรู้ซึ่งเป็นความรู้ที่ตนยอมรับได้หรือจะเป็นพื้นฐานเพื่อการศึกษาค้นคว้าต่อไป

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์(2550, หน้า 14) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการคิด ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญาเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งแก้ปัญหา

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง กระบวนการทางสติปัญญาซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจาก การปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท ความสัมพันธ์ระหว่างสเปส กับสเปส

และสเปกกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ทุกโอกาส

2.7.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักวิชาการและสถาบันทางการศึกษาได้จำแนกประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์(american association for the advancement of science, 1974, p. 33-176) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ทักษะ ซึ่งแบ่งเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะขั้นที่ 1-8 และทักษะขั้นบูรณาการ ได้แก่ ทักษะขั้นที่9-13 มีรายละเอียด ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง รวมกัน ได้แก่ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตเป็นกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์

2. ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือที่ทำการวัดปริมาณสิ่งของต่างๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอและจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการวัดว่าจะวัดอะไร วัดทำไม จะใช้อะไรวัด และวัดอย่างไร

3. ทักษะการใช้ตัวเลข (การคำนวณ) หมายถึง การนำเอาตัวเลขที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาค่าเฉลี่ย การยกกำลัง เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในการตีความหมายและลงข้อสรุปต่อไป ตัวเลขที่นำมาคำนวณ โดยทั่วไปเป็นตัวเลขที่ได้จากการใช้เครื่องมือต่างๆ วัดหาปริมาณของสิ่งหนึ่ง เช่น ความยาว ปริมาตร อุณหภูมิหรือเวลา เป็นต้น

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจำแนกหรือจัดจำพวกวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่างๆ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก เกณฑ์ที่ใช้อาจพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้การกำหนดเกณฑ์อาจทำได้โดย การกำหนดขึ้นเองหรือผู้อื่นกำหนดให้การจำแนกประเภทอาจทำได้หลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งประเภทสิ่งของเกณฑ์ที่ใช้มักเป็น สี ขนาด รูปร่างลักษณะผิววัสดุที่ใช้ทำ ราคา หรือนำไปใช้ส่วนพวกสิ่งที่มีชีวิตมักจะใช้เกณฑ์ลักษณะของเซลล์โครงสร้างและรูปร่าง อาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัย การสืบพันธุ์ประโยชน์ เป็นต้น

5. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับมิติกับมิติและมิติกับเวลา มิติ หมายถึง ที่ว่างหรืออวกาศ มิติของวัตถุหมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่หรือกินอยู่ และมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับ วัตถุนั้น โดยทั่วไปมิติของวัตถุจะมี 3 มิติคือ ความกว้าง ความยาว และความสูง (หรือความหนา) ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่าง การเปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลา

6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล การสื่อความหมาย หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดลำดับ การจัดหมู่ หรือการคำนวณหาค่าใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้หรือให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นๆ ดีขึ้น

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตไปสัมพันธ์ กับความรู้หรือประสบการณ์เดิม เพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น

8. ทักษะการพยากรณ์หมายถึงการทำนายหรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกตหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ ความรู้ที่เป็นจริงหลักการกฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยทำนายหรือคาดคะเน

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ามักจะเป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐาน หรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจผิดหรือถูกก็ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึงการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ในสมมติฐานที่ทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ความสามารถที่แสดง ว่าเกิดทักษะแล้ว คือสามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตและ วัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึงการบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และ ตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลอง ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน กันมิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ หรือความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง เริ่มตั้งแต่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ตลอดจนการใช้วัสดุ อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง และการบันทึกผลการทดลอง

13. ทักษะการแปรความหมายข้อมูล หมายถึง การตีความหมาย หรือการบรรยายลักษณะ เพิ่มรูปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

นิตยา ไพรัตน์ (2555, หน้า 28) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 กระบวนการ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ทักษะพื้นฐาน 8 กระบวนการ ได้แก่ ทักษะ การสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ ทักษะขั้นผสมผสาน 5 กระบวนการ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะ การทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 กระบวนการ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ทักษะขั้นพื้นฐาน 8 กระบวนการ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะขั้นผสมผสาน 5 กระบวนการ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

2.7.3 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษา และสถาบันทางการศึกษาได้เสนอแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2533, อ้างถึงใน สร้อยฟ้า สามาร 2556, หน้า 85-86)

1. กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งต้องแจกแจงให้ชัดเจนโดยครูต้องศึกษา จุดมุ่งหมายในแต่ละทักษะให้เข้าใจแล้วนำมาแจกแจงให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะมีทั้งภาค สถานการณ์ ภาคพฤติกรรมที่คาดหวังและภาคเกณฑ์ในการ กำหนดพฤติกรรมนั้น ๆ

2. การเลือกเนื้อหาที่จะวัด หมายถึงการเลือกความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่ จำเป็นในบทหนึ่งๆ ควรกำหนดว่าทักษะใด เนื้อหาใด เป็นสิ่งที่ขาดมิได้ทักษะนั้นและเนื้อหานั้นก็ควร ปรากฏในข้อสอบ

3. การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะ ซึ่งมีความมุ่งหมายที่จะกำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไร อย่างละกี่ข้อจะได้ไม่บกพร่อง นอกจากนั้นผู้ออกข้อสอบยังทราบต่อไปว่าข้อสอบวัดพฤติกรรมทักษะใดมีส่วนมากน้อยเพียงใด

4. การเลือกแนวทางในการออกข้อสอบ ควรถือหลักว่าควรใช้การสอบแบบใดจึงสามารถตรวจวัดพฤติกรรมนั้นได้ตรงและถูกต้อง ตลอดจนเหมาะสมกับวัยของเด็ก เพื่อประหยัดเวลาและง่ายต่อการปฏิบัติด้วย

นอกจากนี้ยังได้เสนอลักษณะข้อทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการดำเนินการตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์

1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้นเป็นสถานการณ์สมมติหรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตาม ต้องมีความง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย ศัพท์เทคนิค ต้องไม่นอกเหนือจากที่นักเรียนเรียนรู้แล้ว

1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช่สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ต้องเป็นจริงสมเหตุสมผล

1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัดต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด

1.5 สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้นกะทัดรัด อ่านเข้าใจได้ง่าย แต่ละสถานการณ์ควรใช้ถามได้มากกว่า 1 ข้อ เพื่อมิให้นักเรียนเสียเวลาในการอ่านมากเกินไป

2. การสร้างคำถาม คำถามที่ให้ตอบตามสถานการณ์ที่ยกมาควรมีคุณสมบัติดังนี้

2.1 คำถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความรู้-ความจำ

2.2 ไม่ถามถึงปัญหาหรือสมมติฐานที่เคยอภิปรายหรือสรุปกันมาแล้ว เพราะจะกลายเป็นความจำ ทั้งที่ดูคำถามเหมือนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 ใช้คำถามรัดกุม บังคับว่าจะให้ตอบเรื่องใดแม้ว่าบางคำถามจะมีทางออก ความคิดเห็นได้แตกต่างกัน แต่ก็ต้องเป็นความเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยเฉพาะ

2.4 ข้อความที่ให้ตอบแต่ละคำถาม ควรเป็นตอนละเรื่องและกำหนดคะแนนให้เหมาะสม ถ้าเป็นไปได้ควรให้คะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูก และให้ 0 ถ้าตอบผิด

3. การตรวจ ถ้าเป็นข้อทดสอบแบบให้ตอบสั้นแม้จะต้องตอบคำถามที่ผู้ถามคิดว่าจำเพาะเจาะจงคำตอบน่าจะแน่นอน แต่ในการตรวจต้องดูเหตุผลของนักเรียนบางคนที่ตอบแตกต่างกันไปจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ด้วย ถ้าเหตุผลถูกต้องต้องยอมรับ

จิตรา โภคาพานิช (2557, หน้า 2) กล่าวว่า ในแต่ละขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น ผู้ศึกษาจะใช้ทักษะกระบวนการใดก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาที่กำลังศึกษาอยู่ขณะนั้น ซึ่งบางครั้งอาจจะใช้เพียงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หรือทักษะขั้นสูง หรืออาจใช้ทั้ง 2 ส่วน

จากแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีหลักการ คือ กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม การเลือกเนื้อหาที่จะวัด การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมทักษะ และการเลือกแนวทางในการออกข้อสอบ โดยหลักการในการออกแบบวัดมีแนวทาง คือ การสร้างสถานการณ์การสร้างคำถาม การตรวจ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการสร้าง แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 4 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยให้คะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูก และให้ 0 ถ้าตอบผิด

2.7.4 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันทางการศึกษาได้เสนอแนวทางการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้ สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(2546, หน้า1-5) ได้กำหนด ความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว

1. ทักษะการสังเกต

1.1. ชี้บ่งและบรรยายสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง เช่น ก้อนหินมีลักษณะกลม สีดำ ผิวขรุขระ

1.2. บรรยายหรือรายงานผลการสังเกตสมบัติของวัตถุออกมาในเชิงปริมาณ โดยการกะประมาณ ซึ่งต้องอ้างอิงหน่วยมาตรฐาน

1.3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้เช่น ลักษณะของสถานการณ์ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลง

2. ทักษะการวัด

2.1. เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3. บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

2.4. ทำการวัดปริมาณต่างๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

2.6.อ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงความจริง

3. ทักษะการคำนวณ

3.1.การนับ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ นักเรียนสามารถนับจำนวน สิ่งของ ได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้และตัดสินใจว่าของใน กลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2.การคำนวณ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ บอกวิธีคำนวณได้คิด คำนวณได้ ถูกต้อง และแสดงวิธีหาคำนวณได้

3.3.การหาค่าเฉลี่ย พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ บอกวิธีการหา ค่าเฉลี่ยได้ และแสดงวิธีหาค่าเฉลี่ยได้

4. ทักษะการจำแนก ประเภท

4.1.เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.2.เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเอง

4.3.บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปส

5.1.ชี้บ่งรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

5.2.วาดรูป 2 มิติหรือวาดรูป 3 มิติจากวัตถุหรือภาพที่กำหนดให้ได้

5.3.บอกชื่อของรูปร่างและรูปทรงเรขาคณิตได้

5.4.บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติได้

5.5.บอกรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุน 2 มิติได้

5.6.บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้

5.7. บอกความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งได้

5.8.บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจก เงาได้

5.9.บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุกับเวลาได้

5.10. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมาย ข้อมูล

6.1.เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ

6.2.บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

6.3.ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

7. ทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล

7.1.อธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้

7.2.ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์

8.1.การพยากรณ์ทั่วไปทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มี อยู่ได้

8.2.พยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณ

จากแนวทางการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะต้องศึกษาจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแต่ละทักษะ เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะประเมินความสามารถของนักเรียนในการใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้น พื้นฐาน 4 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายของข้อมูล 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักเรียน (เลขที่)	ทักษะ การ สังเกต	ทักษะการ จำแนกประเภท	ทักษะการจัดกระทำ และ สื่อความหมาย ของข้อมูล	ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล	รวม
	(3)	(3)	(3)	(3)	(12)
รวม					
ค่าเฉลี่ย					

2.8 ความพึงพอใจ

2.8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

จำปา วัฒนศิรินทรเทพ (2550, หน้า 48) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ การแสดงความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยแสดงพฤติกรรมออกมา 2 ลักษณะ คือ ทางบวก ซึ่งแสดงในลักษณะความชอบ ความพึงพอใจ ความสนใจ เห็นด้วย ทำให้อยากทำงาน หรือปฏิบัติกิจกรรม อีกลักษณะหนึ่งคือ ทางลบ ซึ่งจะแสดงออกในลักษณะของความเกลียด ไม่พึง

ประสงค์ไม่พอใจ ไม่สนใจไม่เห็นด้วย อาจท าให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่าย หรือต้องการหนีห่าง จากสิ่งนั้น นอกจากนี้ความพึงพอใจอาจจะแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางก็ได้เช่น รู้สึกเฉยๆ ไม่รักไม่ชอบไม่น่าสนใจในสิ่งนั้นๆ เป็นต้น

สมพิศ ไชยเสนา (2550, หน้า 54) กล่าวว่าความพึงพอใจ คือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนต้องการและท าให้บุคคลมีพฤติกรรม ต่อสิ่งเร้านั้นในเชิงบวกหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนเองต้องการ หรือไม่มีความรู้สึกขัดแย้ง กับสิ่งเหล่านั้น และระดับความรู้สึกถ้ามีความเครียดมากจะท าให้เกิดความไม่พึงพอใจในการท างาน ความพึงพอใจเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและสถานการณ์แวดล้อม

อรุณลักษณ์ รัตนพันธุ์ และคณะ (2563 หน้า 48) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่เป็นไปในทางที่ดีและไม่ดีหรือในด้านบวกและในด้านลบหรือไม่มีปฏิกิริยา คือเฉยๆก็ได้ ซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้น โดยอาจแบ่งตามปัจจัยที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจได้ 2 แบบคือความพึงพอใจที่ เกิดจากปัจจัยเบื้องต้น ได้แก่ ความพึงพอใจที่ได้รับการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานเช่น อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคและความพึงพอใจที่เกิดจากปัจจัยระดับสูง ได้แก่ความพึงพอใจที่ได้รับการตอบสนองความรู้สึกภายใน เช่น ความรู้สึกรัก ชอบ โกรธ เกลียด

สเต้าส์ และเซเลย์ (Stauss and Sayles 1960) กล่าวว่า ความรู้สึก พพอใจในงานที่ท าและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ คนจะพอใจใน งานที่ท าก็ต่อเมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนด้านวัตถุและจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความ ต้องการขั้นพื้นฐานของเขาได้

โวลแมน (Wolman 1973) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่าความรู้สึกมี ความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการ หรือแรงจูงใจ วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน มีนัยการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการ เรียนที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือ การสร้างความพึงพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้แก่เด็กทุกคน ซึ่งใน เรื่องนี้มีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

สกินเนอร์ (Skinner 1971) มีความเห็นว่าการปรับพฤติกรรมของ คนไม่อาจทำได้โดยเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพเท่านั้น แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีของ พฤติกรรม ซึ่งเขาหมายถึง เสรีภาพและความภาคภูมิใจ จุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา คือ การทำให้คนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน เสรีภาพและ ความภาคภูมิใจเป็นครรลองของการไปสู่ความเป็นคนดังกล่าวนั้น เสรีภาพ มีความหมายตรงข้าม กับการควบคุม แต่เสรีภาพในความหมายของสกินเนอร์ ไม่ได้หมายถึงความเป็นอิสระจากการ ควบคุม หรือความเป็นอิสระจากสิ่งแวดล้อม แต่หมายถึง ความเป็นอิสระจากการควบคุมบาง ชนิดที่มีลักษณะแข็งกร้าว นั้นไม่ได้หมายถึงการทำลายหรือหนีจากสิ่งแวดล้อม แต่เป็นการ วิเคราะห์และเปลี่ยนหรือปรับปรุงรูปแบบ

ใหม่ให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้นโดยทำให้อำนาจการควบคุม อ่อนตัวลงจนบุคคลเกิดความรู้สึกว่าตนมิได้ถูกควบคุมหรือต้องแสดงพฤติกรรมใดๆ ที่เนื่องมาจาก ความกดดันภายนอกบางอย่าง บุคคลควรได้รับการยกย่องยอมรับในผลสำเร็จของการกระทำ การเป็นที่ยกย่องยอมรับเป็นความภาคภูมิใจ ความภาคภูมิใจเป็นคุณค่าของมนุษย์ แต่การกระทำที่ ควรได้รับการยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดจากการบังคับหรือสิ่งควบคุม ใดๆ มากเท่านั้น นั่นคือ สัดส่วนและปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำ จะเป็นส่วน กลับกับความเด่นหรือความสำคัญของสาเหตุ ที่จูงใจให้เขากระทำ สกินเนอร์ ได้อ้างคำกล่าวของ จาค รูโซ (Jecan – Jacques Rousseau) ที่แสดง ความคิดในแนวเดียวกันกับหนังสือ “เอมิล” (Emile) โดยได้ให้ข้อคิดแก่ครูว่าจงทำให้เด็กเกิดความ เชื่อว่า เขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริงคือ ครูไม่มีวิธีการได้ดีไปกว่าการให้เขาแสดง ด้วยความรู้สึกว่า เขามีอิสระ เสรีภาพ ด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตัวเอง ครูควร ปลอ่ยให้เด็กได้ทำ เฉพาะในสิ่งที่เขาอยากทำ แต่เขาควรจะทำเฉพาะสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำ เท่านั้น

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ การแสดงความรู้สึกความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือทัศนคติของบุคคล ที่มีต่องานหรือกิจกรรมซึ่งสามารถเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ระดับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกัน

แมคเกรเกอร์(McGregar, 1960,p. 33-58 อ้างถึงใน เกริกฤทธิ์แสงมูล, 2554, หน้า 38) ได้ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์และได้อธิบายลักษณะของมนุษย์ว่า มี2 ประเภท คือ

1. คนประเภท เอกซ์(x) มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.1 มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้
- 1.2 มีความรับผิดชอบน้อย
- 1.3 ชอบให้สั่งการ
- 1.4 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์การ
- 1.5 มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและความปลอดภัย

2. คนประเภท วาย (y) มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 ชอบทำงาน เห็นว่าการทำงานเป็นของสนุกเหมือนการเล่นหรือการพักผ่อน
- 2.2 มีความรับผิดชอบในการทำงาน
- 2.3 มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น
- 2.4 สั่งการตนเองและสามารถคุมตนเองได้
- 2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงงานและองค์การพัฒนา

เฮอซเบิร์ก(Herzberg, 1959, p. 113-115 อ้างถึงใน เกริกฤทธิ์เสงมุล, 2554, หน้า38) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นข้อมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า the motivation hygiene theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (motivation factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งมีผลก่อให้เกิด ความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน เป็นต้น

2. ปัจจัยค้ำจุน (hygiene factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและ มีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สภาพการทำงาน เป็นต้น

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจที่กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์เกิดจากปัจจัยทั้งภายในและภายนอก ซึ่งมนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่นๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก เมื่อมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เมื่อเกิดความพึงพอใจจะเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ผลดีหรือนำพอใจ ไปสู่ความพึงพอใจทำให้งานที่ทำ ประสบผลสำเร็จ

2.8.2 การวัดความพึงพอใจ

นักวิชาการได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

ภณิดา ชัยปัญญา (2542, อ้างถึงใน ลัดดา ทองศรี, 2555, หน้า 42) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูล กลุ่มตัวอย่างมากๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติรูปแบบของแบบสอบถามจะ ใช้มาตรวัดทัศนคติซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตรส่วนแบบลิเคิร์ท ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กิริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และยังเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

โยธิน ศิริเอ๋ย (2559 หน้า 98) กล่าวว่ามาตรวัดความพึงพอใจสามารถ กระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถามโดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าว อาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่นการบริการ การบริหารและเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกตเป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดกิริยาท่าทางวิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกต อย่างมีระเบียบแบบแผน

จากการวัดความพึงพอใจดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจของบุคคล คือการตรวจสอบความรู้สึกรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การตรวจสอบต้องมีระบบแบบแผนที่เตรียมไว้ล่วงหน้าใช้เครื่องมือวัดหลายแบบ จะสังเกตว่านักวิชาการจะกล่าวถึงวิธีการใช้เครื่องมือที่ใกล้เคียงกัน คือ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับโครงสร้าง เนื้อหา และตัวแปรของหัวข้อวิจัย ผู้วิจัยได้รวบรวมมาเป็นส่วนหนึ่ง ดังนี้

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 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนที่

เรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดิน และการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยรวม อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ณัฐดี บุญรัตน์(2562) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

วรรณภา พุทธสอน(2558) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการใช้เกม เรื่องแม่เหล็กและไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้นร่วมกับการใช้เกม เรื่องแม่เหล็กและไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบครบถ้วนทั้งสำหรับครูและนักเรียนและมีการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น คือขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล จากการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

2.9.2 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับโครงสร้าง เนื้อหา และตัวแปรของหัวข้อวิจัย ผู้วิจัย ได้รวบรวมมาเป็นส่วนหนึ่ง ดังนี้

ทอมป์สัน (Thompson, 2007, p. 27-33) ได้ศึกษาการสอนแบบสืบเสาะในวิทยาศาสตร์ สิ่งมีชีวิตโดยใช้สวนขวดเป็นสื่อในการเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับหน้าที่ของส่วนต่างๆ ของพืช และเพื่อให้ทราบความเป็นมาและธรรมชาติของการสืบเสาะ หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การสืบเสาะเป็นปัจจัย

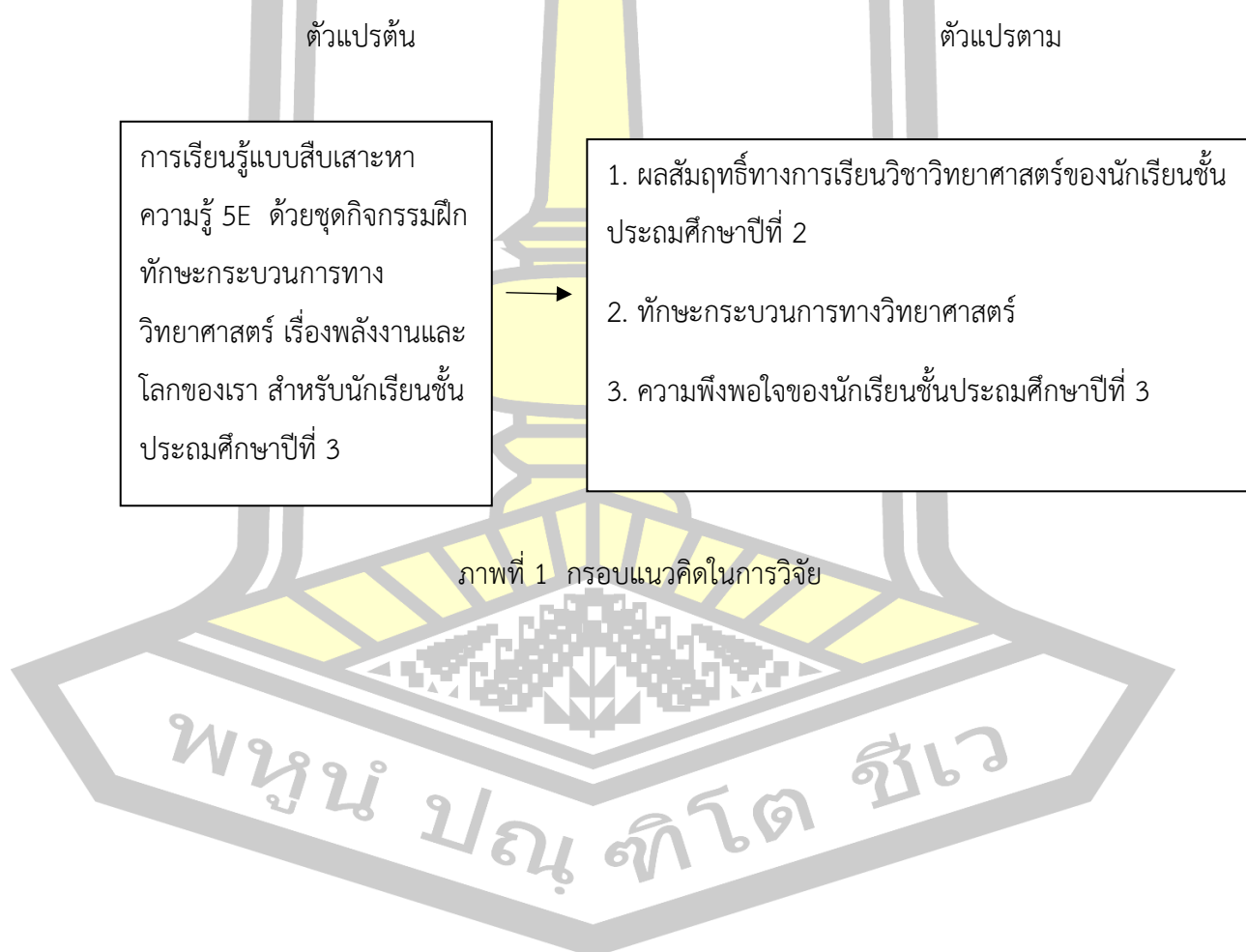
สำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และยังเป็นกิจกรรมที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานมาตรฐาน การศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติให้นำมาใช้ในการสอนเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เช่น วัฏจักร ของน้ำ การลำเลียงน้ำในพืช การสังเคราะห์แสงและการหายใจของเซลล์พืชการศึกษางานวิจัย ที่ เกี่ยวข้องรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของต่างประเทศ พบว่า มีความสอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศกล่าวคือ ผลที่เกิดจากการจัด การ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ช่วยส่งเสริมให้ นักเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดีนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการแสวงหาความรู้ ตาม ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนา ด้านทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์และด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนไปด้วยส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ ทาง การ เรียนสูงขึ้น

จอห์นสัน (Johnson, 2005, p. 2547-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลัง ประสบการณ์ ความเชื่อและบทบาทการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะของครูในขอบเขตการศึกษา 4 ห้องเรียน 81 ของโรงเรียนขนาดกลาง การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ภูมิ หลังและ ประสบการณ์ของครูกับการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อให้ทราบแนวทางและ ความเชื่อของครูที่มีต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เพื่อทราบพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะและการ ประยุกต์ใช้ การสอนแบบสืบเสาะ ซึ่งพบว่า การสอนแบบสืบเสาะนั้นจะเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ของการเรียนรู้ การเรียนเกิดจากกากระทำ เป็นการเรียนรู้ในโลกของชีวิตจริงมีการบูรณาการ อาศัย ความร่วมมือมีการติดต่อสื่อสารจึงจะท าให้นักเรียนประสบความสำเร็จจากการเรียนแบบสืบเสาะ

จากการศึกษางานการวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ พบว่า ชุด กิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อที่สามารถส่งเสริมและพัฒนานักเรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ซึ่งน่าจะเป็น แนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น พื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลก ของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้นำ ผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

2.10 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E และความพึงพอใจของนักเรียน รูปแบบการเรียนกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) โดยมีรากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's Theory of Cognitive Development) โดยการใช้ชุดกิจกรรมและความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 .ประชากรและตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 412 คน

3.1.2 ตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

3.2 รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยกึ่งเชิงทดลอง รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) (ไพศาล วรคำ, 2561, หน้า 142) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 5 รูปแบบแผนการทดลอง

T ₁ (Pretest)	X (Treatment)	T ₂ (Posttest)
ทดสอบก่อนเรียน	การจัดการเรียนรู้	ทดสอบหลังเรียน

เมื่อ	T ₁	แทน	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
	X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
	T ₂	แทน	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มี เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน รวมใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 15 ชั่วโมง
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ชุด
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ
4. แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายของข้อมูล 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
5. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องที่ 1 พลังงานน้ำ
เรื่องที่ 2 พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน รวมใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 15 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบเรียนเนื้อหา ตัวชี้วัด

3.4.1.2 ศึกษาเนื้อในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องที่ พลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เพื่อนำมาประกอบการจัดทำแผนการเรียนรู้

3.4.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน และชุดกิจกรรม จำนวน 5 ชุด จำนวนทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.2

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1 เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3 เรื่อง แหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 4 เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 5 เรื่อง การรู้จักใช้ไฟฟ้า	จำนวน 3 ชั่วโมง

ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
1. พลังงานในชีวิตประจำวัน	พลังงาน คือ ปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน	1. บอกความหมายของพลังงานได้ (K) 2. บอกพลังงานที่พบในชีวิตประจำวันได้ (K) 3. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A) 4. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A) 5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A) 6. สื่อสารและนำความรู้เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวันไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P) - ทักษะการสังเกต	3 ชั่วโมง

ตารางที่ 6 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
		- ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
2. การเปลี่ยนแปลงพลังงาน	พลังงานเป็นปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานความร้อน โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็น อีก พลังงานหนึ่งได้ เช่น การถูมือจนรู้สึกร้อน เป็นการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แผงเซลล์สุริยะเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น	1. อธิบายกิจกรรมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานบริเวณโรงเรียนได้ (K) 2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A) 3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A) 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A) 5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงพลังงานไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (P) - ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	3 ชั่วโมง
3. แหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้	ไฟฟ้าผลิตมาจากแหล่งพลังงานหลายแหล่ง ซึ่งมีทั้งแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปและแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้	1. บอกแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าได้ (K) 2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A) 3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A) 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่าง	3 ชั่วโมง

ตารางที่ 6 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
		สร้างสรรค์ (A) 5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (P) - ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
4. ข้อดี ข้อเสียของ แหล่งพลังงาน	แหล่งพลังงานธรรมชาติที่นำมาผลิตไฟฟ้ามี 2 ประเภท คือ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดและแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งแหล่งพลังงานธรรมชาติแต่ละประเภทมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน	1. อธิบายข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานได้ (K) 2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A) 3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A) 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A) 5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ (P) - ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	3 ชั่วโมง
5. การรู้จักใช้ ไฟฟ้า	การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธีช่วยประหยัด	1. บอกวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธีได้ (K)	3 ชั่วโมง

ตารางที่ 6 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
	และป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า	2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A) 3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A) 4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A) 5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการใช้ไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P) - ทักษะการสังเกต - ทักษะการจำแนกประเภท - ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล - ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
รวมทั้งหมด			15 ชั่วโมง

3.4.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน จำนวนทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

1. มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระการเรียนรู้
4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผล
08. สื่อและแหล่งการเรียนรู้
9. ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา
- 10.บันทึกหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.41.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ สารสำคัญ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ระยะเวลา เนื้อหาและ ภาษาที่ใช้แล้วนำเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.41.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ดังนี้

1. นางสาวธัญนันท์ ไชยชนะจิ จุฬารัตน วิทยาลัยอาชีวศึกษา โรงเรียนอนุบาล ร้อยเอ็ดเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์
2. นางสาวสุรชนี จันทะเหลียง จุฬารัตน วิทยาลัยอาชีวศึกษา โรงเรียนอนุบาล ร้อยเอ็ด เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์
3. วายที่ร้อยตรีจักรวัฒน์ พันสลาบขาว จุฬารัตน วิทยาลัยอาชีวศึกษา โรงเรียน อนุบาลร้อยเอ็ด เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์
4. นายณัฐวุฒิ นามสง่า ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยอาชีวศึกษา โรงเรียนอนุบาล ร้อยเอ็ด
5. นางสาวสิริยุชา สุทธิจันทร์ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์

เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบบประเมินแผนการเรียนรู้เป็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด 2556 หน้า100) ดังนี้

- 5 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลในแบบประเมินแผนการเรียนรู้โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และหาค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และน าค่าเฉลี่ยมาแปลความหมายตามเกณฑ์ ต่อไปนี้(บุญชม ศรีสะอาด 2556 หน้า 67-71)

- 5 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลในแบบประเมินแผนการเรียนรู้โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมายตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2556 หน้า 67-71)

โดยการประเมินครั้งนี้ใช้เกณฑ์เฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแผนการเรียนรู้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้ และผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาพรวมมีคุณภาพมากที่สุด

3.4.1.7 นำแผนการเรียนรู้เสนอที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

3.4.1.8 นำแผนการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ

3.4.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผนไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกเด็กที่เรียน มาจำนวน 20 คน เพื่อทำการทดสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาความเหมาะสมของเวลา สารการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดการประเมินผล เพื่อปรับปรุงสารการเรียนรู้ให้เหมาะสม

3.4.1.10 นำแผนไปปรับปรุงตามข้อบกพร่องที่พบ

3.4.1.11 จัดพิมพ์สร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน จำนวนทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง เพื่อนำไปทำการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ชุด ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.4.2.1 ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ จากแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผนเพื่อนำมาประกอบการจัดทำชุดกิจกรรมประกอบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ชุด

3.4.2.2 ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างชุดกิจกรรม

3.4.2.3 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1. เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน
2. เรื่อง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน
3. เรื่อง แหล่งพลังงานหมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้
4. เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน
5. เรื่อง การรู้จักใช้ไฟฟ้า

3.4.2.4 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับเนื้อหาแผนการสอนระหว่างจุดประสงค์ การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ สำคัญ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ระยะเวลา เนื้อหาและภาษาที่ใช้แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.2.5 นำชุดชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน(ชุดเดิม) เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบบ ประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณ ค่า ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553. หน้า 102)

5 หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึงมีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึงมีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และมีวิธีการพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ชุดกิจกรรมเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะควรมีคะแนนเฉลี่ย 3.51 คะแนนขึ้นไป ซึ่งนำไปวิเคราะห์ค่าความเหมาะสม (บุญชม ศรีสะอาด. 2553. หน้า 102-103) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 4.55 ถือว่าชุดกิจกรรมเหมาะสมมากที่สุด

3.4.2.6 ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.4.2.7 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ทำการทดสอบคุณภาพของชุดกิจกรรม

3.4.2.8 ปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้เหมาะกับการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4.2.9 นำชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

3.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.4.3.1 ศึกษาจุดประสงค์มาตรฐานการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด และหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ที่สอดคล้องกับเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องที่ 1 พลังงานน้ำ เรื่องที่ 2 พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3

3.4.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย จากตำราเกี่ยวกับเทคนิคการ สร้าง การวิเคราะห์แบบทดสอบ แนวทางการวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

3.4.3.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องที่ 1 พลังงานน้ำ เรื่องที่ 2 พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.4.3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างแบบทดสอบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.4.3.5 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดย กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนน

3.4.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและ ความสอดคล้องกับเนื้อหาและ จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วนำข้อเสนอนี้ที่ได้มาปรับปรุง

3.4.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วเสนอ ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อ ตรวจสอบความสอดคล้องตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of objective congruence) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือวัดได้ ตรงตาม จุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือวัดได้ ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ซึ่งข้อสอบที่ดีควรมีค่า IOC ของแต่ละข้อไม่น้อยกว่า 0.5 (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2555, หน้า 159-160) ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาค่าความสอดคล้องของค่าดัชนี พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 0.78 ถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.4.3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว ไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์คุณภาพของ แบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 50% ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (สมนึก ภัททิยธนี. 2549 หน้า 198) ดังนี้

1. หาความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบรายข้อ (เวชฤทธิ์ อังกะ ภักทรขจร. (2555. หน้า 160-165) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.4 - 0.8 และ ค่าอำนาจจำแนกที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.4 ขึ้นไป

2. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้คงเหลือ จำนวน 20 ข้อ มาหาประสิทธิภาพหรือความสามารถของชุดช่วยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ Kuder-Richardson 20 (KR-20) เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ การตรวจสอบพิจารณาหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบด้วยวิธีการ Kuder-Richardson 20 (KR-20) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 และจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำไปใช้ กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4.4 แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล สร้างได้ดังนี้

3.4.4.1 ศึกษาทักษะทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายของข้อมูล 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

3.4.4.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์

3.4.4.3 วิเคราะห์รายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

3.4.4.4 สร้างแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้น พื้นฐาน 4 ทักษะ คือ 1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการจัดกระทำและ สื่อความหมายของข้อมูล 4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ดังตารางที่ 4

3.4.4.5 นำแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่ ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.4.4.6 นำแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณ ค่า ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553. หน้า 102)

5 หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึงมีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึงมีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และมีวิธีการพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แบบประเมินทักษะเหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แบบประเมินทักษะเหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แบบประเมินทักษะเหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แบบประเมินทักษะเหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แบบประเมินทักษะเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะควรมีคะแนนเฉลี่ย คะแนนขึ้นไป ซึ่งนำไปวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมแล้วได้เท่ากับ 4.66 แสดงว่า แบบประเมินทักษะเหมาะสมมากที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด. 2545. หน้า 102-103)

3.4.4.7 นำประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นพื้นฐาน ที่ได้รับการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ให้คะแนนจากคุณครู 3 คน ได้แก่ ผู้วิจัยและครูผู้สอนวิทยาศาสตร์อีก 2 คน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 42 คน เมื่อได้คะแนนจากคุณครู 3 คนแล้ว ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมพันธ ด้วยเทคนิค Inter – rater reliability โดยเลือกใช้สถิติแคปปาของฟลีส (Fleiss' kappa statistic : K_f) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความสอดคล้องตามแนวทางของ Fleiss et al. (บุษยารัตน์ 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 ผู้ประเมินมีความสอดคล้องในการประเมินระดับดีมาก

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน พบว่า มีค่า K_f เท่ากับ 0.510 แสดงว่ามีค่าความสอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับดี

3.4.4.8 นำแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้ประเมินกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4.5 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องเรื่องพลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.4.5.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากหนังสือวิจัยเบื้องต้นของบุญชม ศรีสะอาด (2560) และการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2558)

3.4.5.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณ ค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน 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 (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4.5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการประเมิน (IOC)

ตลอดจนความสมบูรณ์ของโครงสร้างคำถาม และสำนวนภาษา จากนั้นนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปได้โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องว่ามีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่

3.4.5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อและวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

3.4.5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยในครั้งนี้ด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาในการสอน 10 ชั่วโมง

5.2 ก่อนเริ่มเรียนตามแผนการสอนที่ได้จัดทำขึ้น ให้นักเรียนสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ เพื่อเก็บคะแนนก่อนเรียน

5.3 ดำเนินการสอนตามแผนการสอนในแต่ละแผน เมื่อจบแต่ละแผนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะประกอบไปด้วย แล้วบันทึกผลสอน การประเมินในแต่ละแผน โดยใช้ เวลาในการดำเนินการ และหลังจากที่สอนแผนการสอนพร้อมทำแบบฝึกทักษะชุดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนจะให้นักเรียนสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ (ชุดเดียวกับก่อนเรียน) เพื่อทราบคะแนนหลังเรียน

5.4 ตรวจให้คะแนนการทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้แบบฝึกทักษะ และการให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

5.6 ผู้วิจัย นำแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ และ แบบสอบถามความถึงพอใจนำมาสรุป วิเคราะห์และประมวลผลต่อไป

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่องพลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์ E_1/E_2

6.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบ t-test Dependent Sample.

6.3 ประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ทักษะ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำมาวิเคราะห์ตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนด โดยกำหนดคะแนน คือ

มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดี	ให้ 3 คะแนน
มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พอใช้	ให้ 2 คะแนน
มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ น้อย	ให้ 1 คะแนน

และมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (Mean) โดยกำหนดขอบเขตค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.00 หมายถึง อยู่ในระดับดี
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย

6.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เรื่องพลังงานบนโลกของเราโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ร้อยละ(Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2553 หน้า104)

$$\text{สูตร } P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

7.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 268)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

แทน $\sum x$ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

7.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 271)

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

เมื่อ S.D แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนของแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

c แทน ผลรวม

7.4 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน t-test (Dependent Sample) ใช้สูตร (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum D$ แทน ผลรวม

7.5 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563 หน้า 240)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.6 วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (มนตรี วงษ์ สะพาน, 2563)) ดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแต่ละข้อ
 R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนคนทำข้อนั้นทั้งหมด

7.7 ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบด้วยวิธีการ Kuder-Richardson 20 (KR-20) มี สูตรดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$KR20 = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{s^2} \right)$$

เมื่อ k คือ จำนวนข้อสอบ
 p_i คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดในข้อที่ i
 s^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม ของนักเรียนทุกคน

7.8 สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's α -Coefficient) (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

7.9 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

พูน ปณ จิโต ชีเว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย การพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	สถิติทดสอบสมมติฐาน
P	แทน	โอกาสที่จะพบความแตกต่างในกลุ่มตัวอย่างถ้าสมมติฐานหลักเป็นจริง
E_1	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมจากชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ ไม่ต่ำกว่า 75 ของคะแนนทั้งหมด
E_2	แทน	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ ไม่ต่ำกว่า 75 ของคะแนนทั้งหมด

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ขั้นแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา ด้วย การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังเรียน

3. เพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 41 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากคะแนนร้อยละการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 และค่าร้อยละหลังเรียน E_1/E_2

เลขที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่					คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	(50)	(20)
1	8	8	9	9	8	42	18
2	8	9	7	8	8	40	19
3	9	8	8	8	8	41	19
4	8	8	8	9	9	42	18
5	8	8	8	8	9	41	18
6	9	9	8	8	10	44	15
7	8	9	9	9	9	44	15
8	8	10	8	8	10	44	16
9	9	9	9	9	8	44	18
10	8	10	8	10	9	45	18

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ที่					คะแนนกิจกรรม (50)	คะแนนสอบ หลังเรียน (20)
	1	2	3	4	5		
11	9	8	10	8	9	44	18
12	10	9	8	8	8	43	19
13	8	9	8	10	8	43	19
14	8	8	8	9	8	41	19
15	10	8	7	8	8	41	18
16	9	8	8	8	8	41	19
17	8	8	8	10	8	42	19
18	8	9	8	10	8	43	15
19	8	8	8	8	9	41	15
20	8	8	8	9	8	41	19
21	7	10	8	8	8	41	19
22	9	10	8	10	7	44	19
23	8	8	9	9	8	42	19
24	8	9	8	8	8	41	19
25	9	8	8	9	9	43	19
26	8	10	7	10	8	43	18
27	8	9	8	8	10	43	18
28	8	8	8	9	8	41	18
29	9	9	9	9	8	44	18
30	8	10	8	8	8	42	19
31	9	8	10	8	7	42	18
32	10	9	8	8	10	45	18
33	8	9	8	8	9	42	19
34	8	8	8	8	8	40	19
35	10	8	7	9	9	43	20

ตารางที่ 7 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่					คะแนนกิจกรรม	คะแนนสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	(50)	(20)
36	9	8	8	8	10	43	20
37	8	8	8	9	8	41	18
38	8	9	8	10	9	44	19
39	9	9	9	8	9	44	19
40	10	9	8	9	9	45	18
41	10	9	9	8	8	44	20
รวม	350	356	335	355	348	1744	748
$\bar{X}$	8.53	8.68	8.17	8.65	8.48	42.53	18.24
S.D.	0.76	0.717	0.65	0.75	0.76	1.41	1.28
ร้อยละ							
ละ	85.36	86.82	81.70	86.58	84.87	85.07	95.60

จากตารางที่ 7 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 41 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยคำนวณประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากการทำทดสอบย่อย หลังจากเรียนจบแต่ ละแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ $E_1 = 85.07$ และคะแนนจากการทแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน จากคะแนนเต็ม 200 คะแนน มีคะแนนคำนวณประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่า $E_2 = 95.60$

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	41	50	42.54	1.43	85.07
คะแนนสอบหลังเรียน (E_2)	41	20	18.24	1.30	95.60

จากตารางที่ 8 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.07 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 95.60 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน มี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มาทำการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ ปรากฏดังตารางที่ 9 – 10

ตารางที่ 9 ค่าดัชนีความเบ้และค่าดัชนีความโด่งของผลต่างระหว่างก่อน-หลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงานและโลกของเรา โดยเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Skewness	Kurtosis	การแจกแจง
ก่อนเรียน	0.189	-1.228	ปกติ
หลังเรียน	-1.485	1.880	ปกติ

จากตารางที่ 9 แสดงการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปร จะพิจารณาจากค่าความเบ้ (Skewness) และค่าความโด่ง (Kurtosis) ของข้อมูล โดยเคอร์เรน และคณะได้เสนอแนะว่า ถ้าค่าสัมบูรณ์ของดัชนีความเบ้ (Skewness index) มีค่ามากกว่า 3 แสดงว่า ข้อมูลไม่สมมาตรหรือมีความเบ้มาก และถ้าค่าสัมบูรณ์ของดัชนีความโด่ง (Kurtosis index) มากกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลไม่มีการแจกแจงแบบปกติ (Curran & Finch 1997: 91) ซึ่งจาก ผลก่อนเรียน พบว่า ดัชนีความเบ้ (Skewness index) มีค่าเท่ากับ 0.189 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 3 และดัชนีความโด่ง (Kurtosis index) มีค่าเท่ากับ -1.228 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ และผลหลังเรียน พบว่า ดัชนีความเบ้ (Skewness index) มีค่าเท่ากับ -1.485 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 3 และดัชนีความโด่ง (Kurtosis index) มีค่าเท่ากับ 1.880 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 10 แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรที่นำมาศึกษาทั้งหมดมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	n	$\bar{X}$	S.D.	t-test	p
ก่อนเรียน	20	41	13.51	1.53	18.78*	0.00
หลังเรียน	20	41	18.21	1.28		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.56 และเมื่อนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้มาพิจารณาพบว่านักเรียนทำคะแนนได้ดีขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.24 จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 11.56 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนนมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.90 และคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 18.24 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนนมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.30 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 11 วิเคราะห์ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(n = 41)

ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
ทักษะการสังเกต		
ปรับปรุง	7	17.10
พอใช้	11	26.80

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ผลการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้น พื้นฐานรายวิชาวิทยาศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
ดี	23	56.10
ทักษะการจำแนกประเภท		
ปรับปรุง	5	12.20
พอใช้	12	29.30
ดี	24	58.50
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล		
ปรับปรุง	5	12.20
พอใช้	14	34.10
ดี	22	53.70
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล		
ปรับปรุง	4	9.80
พอใช้	21	51.20
ดี	16	39.00

จากตารางที่ 11 จะเห็นได้ว่า

ทักษะการสังเกต กลุ่มตัวอย่างมีทักษะการสังเกตดี จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 56.10 รองลงมา พอใช้ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 26.80 รองลงมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ ปรับปรุง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.10

ทักษะการจำแนกประเภท กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทักษะการจำแนกประเภท พอใช้ จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 58.50 รองลงมา พฤติกรรมดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 29.30 รองลงมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ พฤติกรรมปรับปรุง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.20

ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูลดี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 53.70 รองลงมา พอใช้ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 34.10 รองลงมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ ปรับปรุง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.20

ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลพอใช้ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 51.20 รองลงมา ดี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 39.00 รองมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดคือ ปรับปรุง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 9.80

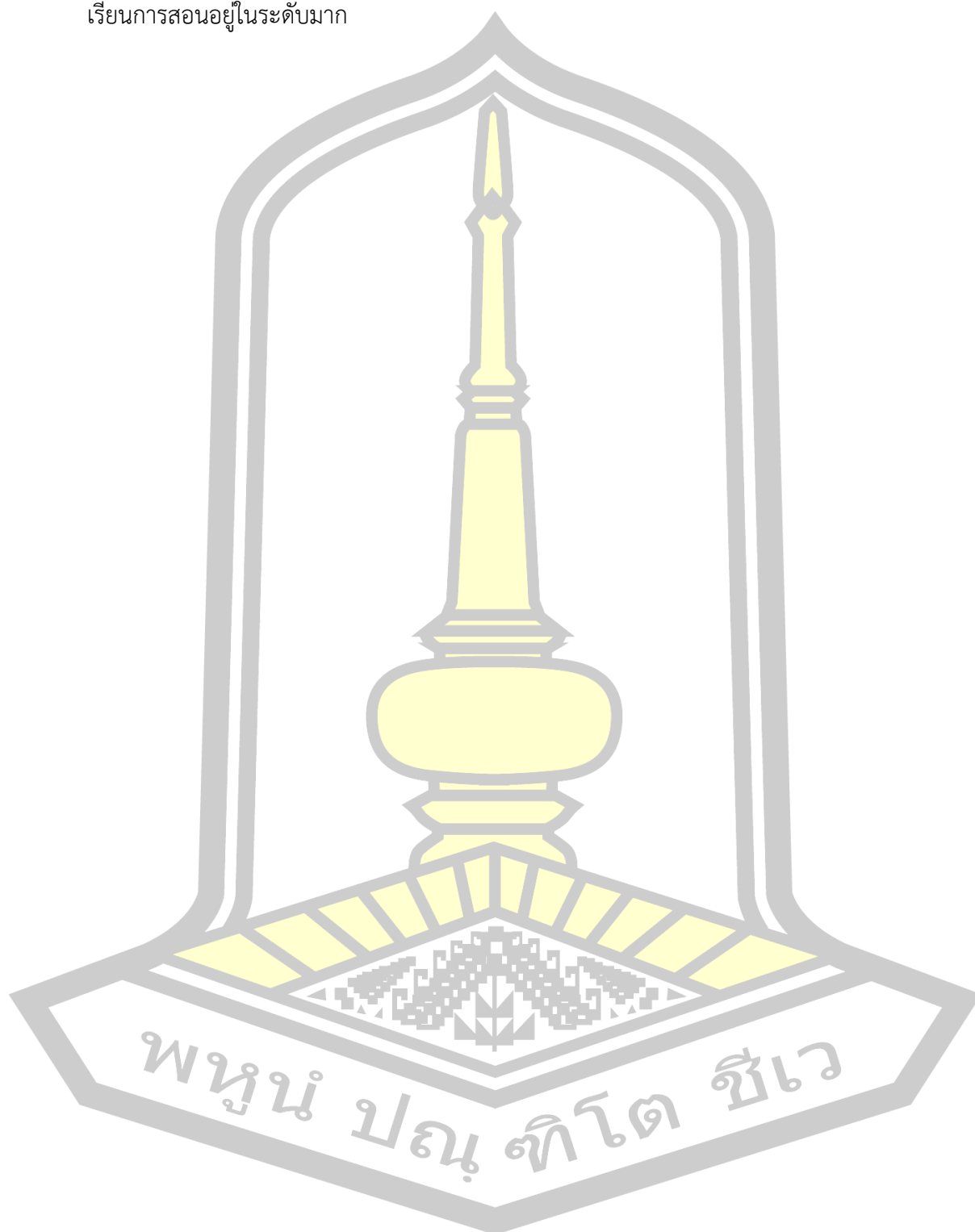
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ข้อความ	$\bar{X}$	S.D	แปลความหมาย
ด้านเนื้อหา				
1	เนื้อหาครบถ้วนชัดเจน	4.36	0.70	มาก
2	เนื้อหาเข้าใจง่าย	4.55	0.52	มากที่สุด
3	เนื้อหาการเรียนเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.00	0.5	มาก
4	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับการรับรู้ของนักเรียน	3.77	0.83	มาก
	รวม	4.16	0.64	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน				
5	น่าสนใจและตื่นตัวในการเรียน	4.44	0.88	มาก
6	มีกิจกรรมที่สร้างสรรค์สำหรับนักเรียน	4.00	0.5	มาก
7	มีกิจกรรมใหม่ๆเข้ามาเพื่อกระตุ้นนักเรียนเสมอ	4.22	0.66	มาก
	รวม	4.22	0.84	มาก
ด้านครูผู้สอน				
8	ครูผู้สอนใจดีและตอบทุกข้อคำถามที่สงสัย	4.11	0.78	มาก
9	ครูผู้สอนใจเย็นและเข้าใจนักเรียน	4.11	0.60	มาก
	รวม	4.22	0.74	มาก

จากตารางที่ 12 ความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ส่วนมากนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการ

เรียนการสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายได้แล้วพบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจต่อการจัดการ
เรียนการสอนอยู่ในระดับมาก



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาการจัดการเรียนรู้ เรื่องการพัฒนาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) เก็บข้อมูลโดยใช้แบบฝึกทักษะ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อมูลหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาทักษะของนักเรียน โดยวิเคราะห์ E_1/E_2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบ t-test Dependent Sample สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test

5.1 สรุปผลการวิจัยดังนี้

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องหน้าที่และชนิดของคำ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 41 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3

โดยคำนวณประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากการทดสอบย่อย หลังจากเรียนจบแต่ ละแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ $E_1 = 85.07$ และคะแนนจากการทแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน จากคะแนนเต็ม 200 คะแนน มีคะแนนคำนวณประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน มีค่า $E_2 = 95.60$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.07 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 95.60 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน มี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นทุกด้าน สรุปได้ว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

4. ความพึงพอใจของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ส่วนมากนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายได้แล้วพบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าเรื่อง การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องหน้าที่และชนิดของคำ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 41 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยคำนวณประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) จากการทดสอบย่อย หลังจากเรียนจบแต่ ละแผนการจัดการเรียนรู้ แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ $E_1 = 85.07$ และคะแนนจากการทแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน จากคะแนนเต็ม 200 คะแนน มีคะแนนคำนวณประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลัง

เรียน มีค่า $E_2 = 95.60$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.07 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 95.60 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พลังงานและโลกของเราของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 แผน มี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิริยา ศรีพนม, (2548, หน้า 20) ที่พัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน มีประสิทธิภาพ 91.17 / 90.25 และธารณี สิทธิ, (2553, หน้า 50) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ รายวิชาเคมีเพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ชุดการเรียนตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ รายวิชาเคมี เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ 85.34/81.13 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยชุดการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ ปริญญ์ อรุณมัย, (2555, หน้า 10-11) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง พืชพันธุ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พืชพันธุ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องพืชพันธุ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะ ในการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

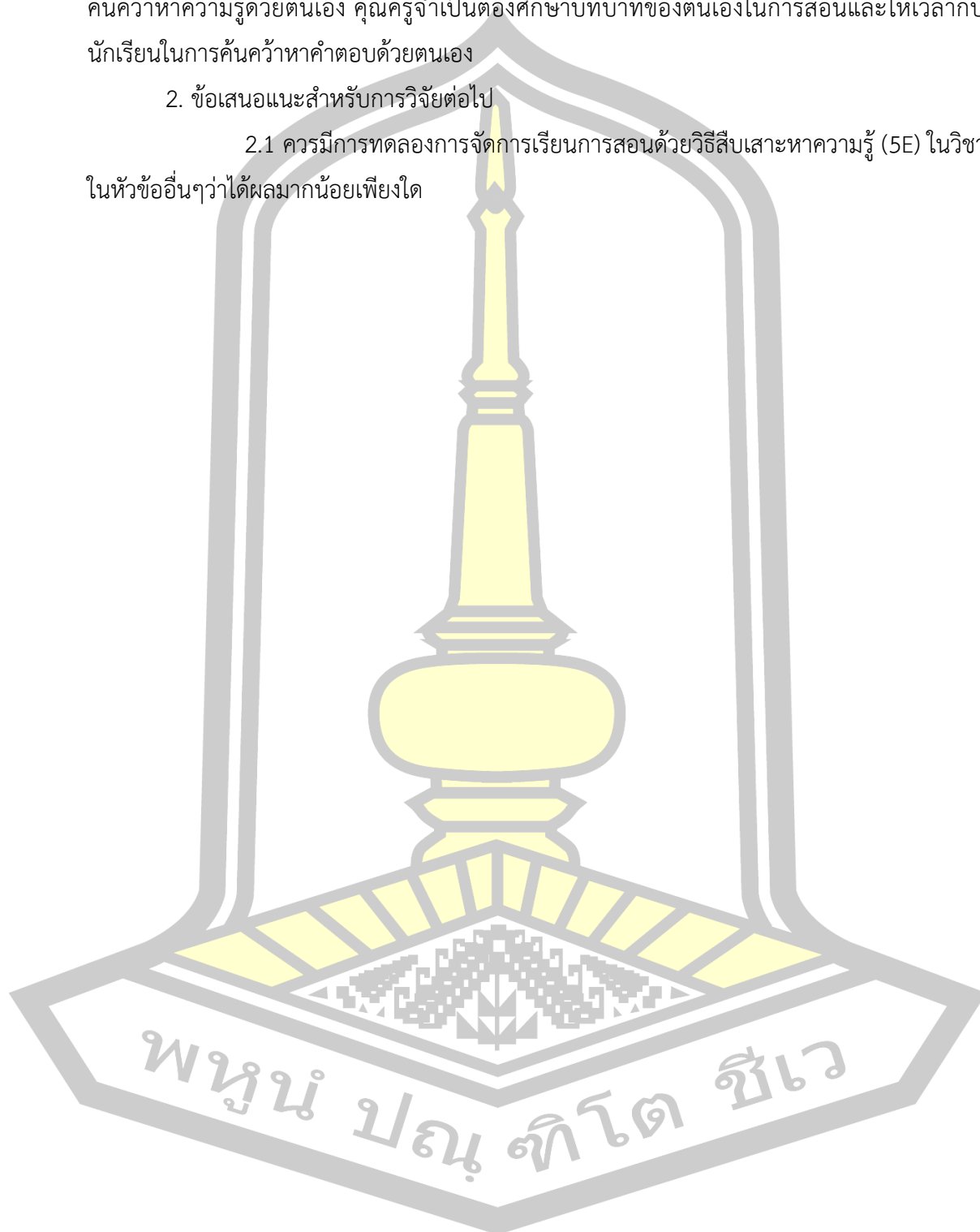
1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้ผู้สอนต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้อง เหมาะสม โดยศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา รายวิชาที่สอน ผู้เรียน และวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้

1.2 การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่นักเรียนต้องค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง คุณครูจำเป็นต้องศึกษาบทบาทของตนเองในการสอนและให้เวลากับนักเรียนในการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการทดลองการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในวิชาในหัวข้ออื่นๆว่าได้ผลมากน้อยเพียงใด



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกริกฤทธิ์เสงมุล. (2554). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การประดิษฐ์บายศรีปากชามชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. ปริญญา.
- ชนิษฐา บุญกักดี. (2552). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต.สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ชนัญธิดา พรหมมา. (2554) การใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนการสอน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเชียงแสนวิทยาคม จังหวัดเชียงราย . มหาวิทยาลัยเชียงใหม่/เชียงใหม่. DOI : https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_Doi=10.14457/CMU.the.2011.194
- ณัฐวดี บุญรัตน์. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับชุดกิจกรรม. คุรุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิวดี มณีโชติ. (2549). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- นิตยา ไพรัตน์. (2555) ผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวันที่มีต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนประจิมพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช/นนทบุรี.

บุษยารัตน์ จันทร์ประเสริฐ และคณะ. (2563). ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินของความสอดคล้องในแนวเดียวกันระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดวิทยาศาสตร์. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 48(3), 144 - 163

บุญชุม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

_____. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา. (2550). การพัฒนาการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์. ประมวลสาระชุดวิชา สารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์, 5, 237-322.

พิชิต ฤทธิจรูญ. (2555). เทคนิคการประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มัสส์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพศาล วรคำ. (2561). การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 9. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฝ่ายวิชาการสำนักพิมพ์เดอะบุคส์. (2556). ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ. 2526 (แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2). กรุงเทพฯ: เดอะบุคส์.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กทม: ประสานการพิมพ์ .

_____. (2556). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์. มหาสารคาม : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2558). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 10. กทม: ประสานการพิมพ์

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

_____ (2550). 19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ภาพพิมพ์.

สมพิศ ไชยเสนา. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการอ่านการเขียนคำควบกล้ำ กลุ่มสาระ ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย มหาสารคาม

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. 2545. การจัดกระบวนการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

สร้อยฟ้า สามารถ. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่3 ระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบสวน สอบสวน. ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่3) พ.ศ.2553. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

มนสิข สิริสมบุญ. (2550). ระเบียบวิธีวิจัย. พิมพ์ครั้งที่8. มหาวิทยาลัยนเรศวร. คณะศึกษาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์(พิมพ์ครั้งที่3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.

โยธิน ศิริเอ๋ย. (2559). ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร. โรงเรียนเทิดวิทยาคม.

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2554). การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลัดดา ทองศรี. (2555). การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน โดยใช้การแสดงละคร กลุ่มสาระการ เรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์

วัชรินทร์ กงภูธร. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2550). การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิ ค.

วัชรารณณ์ เพ็งสุข. (2551). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานการสื่อสาร ข้อมูล และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาดนตรีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

วรรณภา พุทธสอน. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้เกม เรื่อง แม่เหล็กและไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สุวีริยาสาสน์ .

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย. (ม.ป.ป.). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอ เดียนสโตร

อุไร จันทมัตตุการ. (2549). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาพฤติกรรมกรรมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. สุรินทร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.

American Association for the Advancement of Science. (1970). Science a Process Approach Commentary for Teacher. Washington D.C.: AAAS.

Good, Carter V. (1973). Dictionary of Education. New York: McGraw-Hill Book.

Johnson, Karen Elizabeth. (2005). Middle School Science Inquiry : Connecting Experiences and Beliefs to Practice. Dissertation Abstracts International, 65, 2547-A.

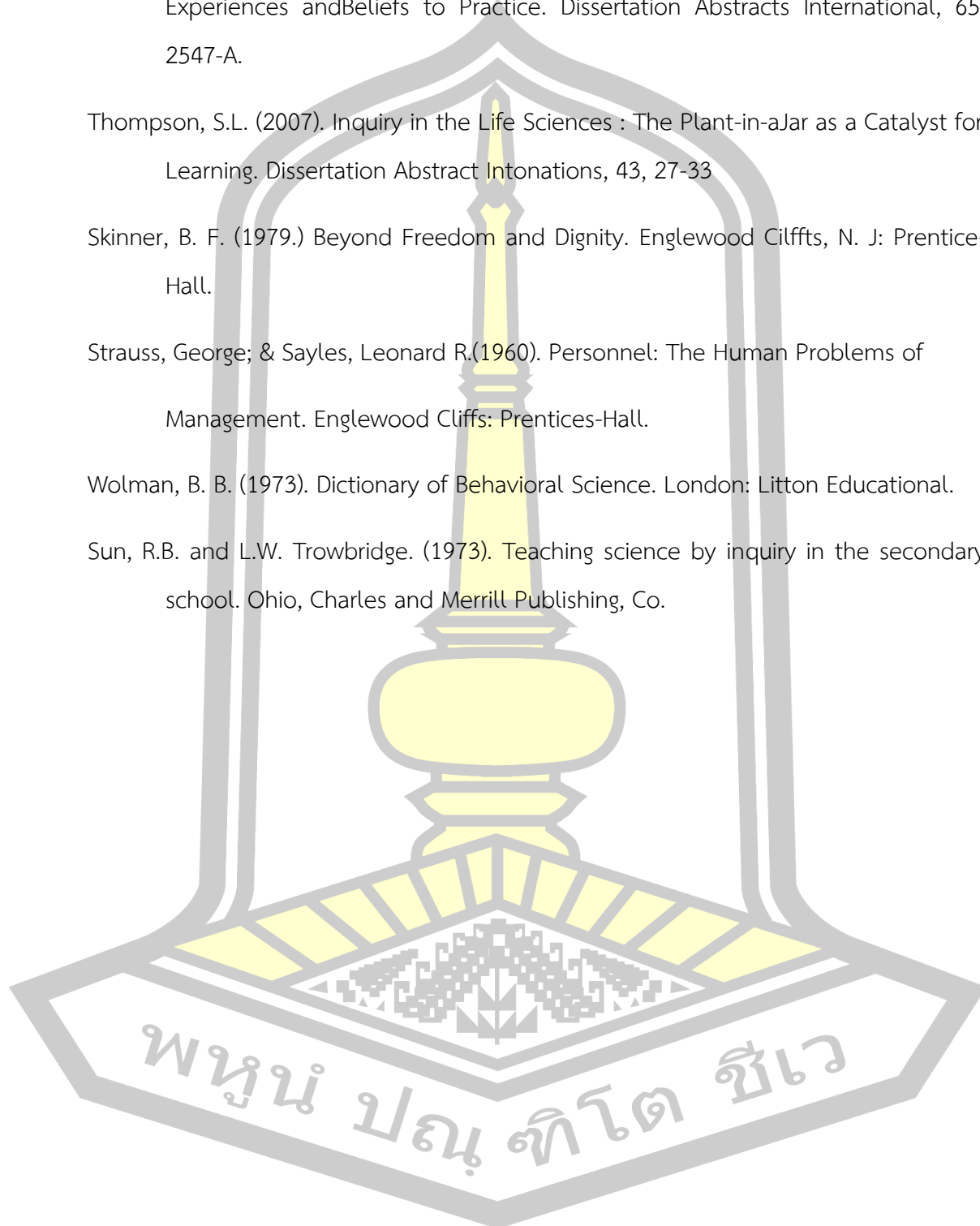
Thompson, S.L. (2007). Inquiry in the Life Sciences : The Plant-in-a-Jar as a Catalyst for Learning. Dissertation Abstracts International, 43, 27-33

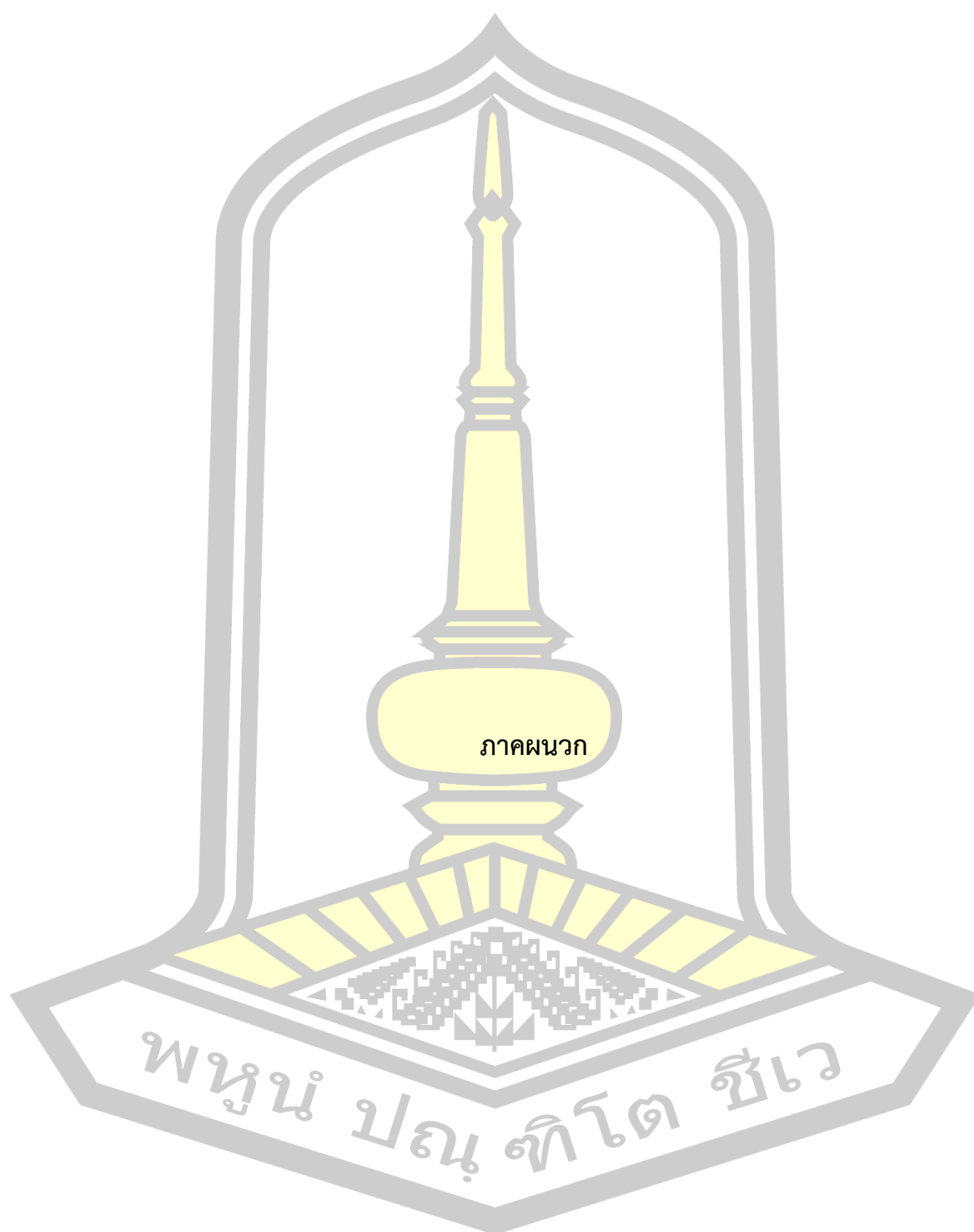
Skinner, B. F. (1979.) Beyond Freedom and Dignity. Englewood Cliffs, N. J: Prentice-Hall.

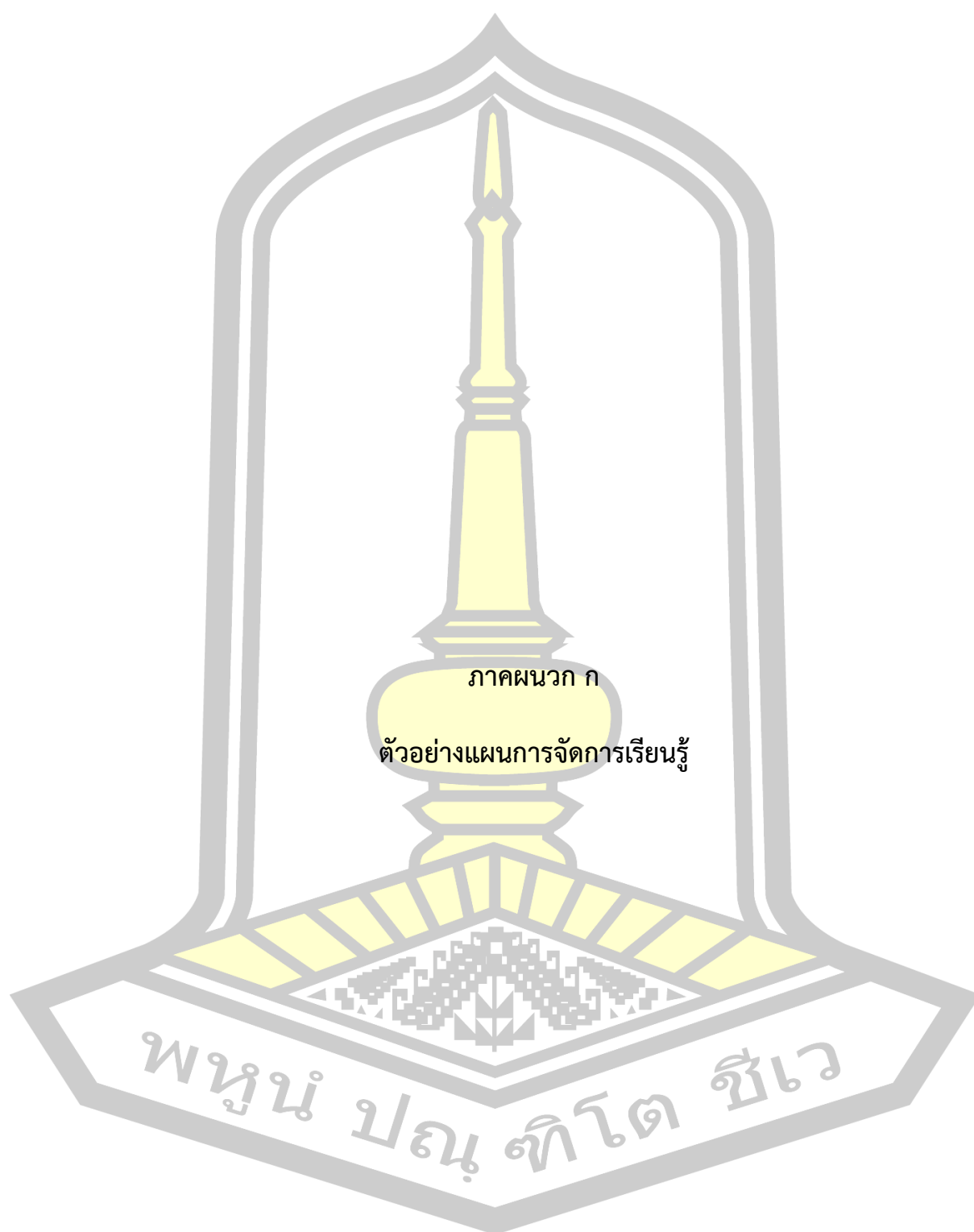
Strauss, George; & Sayles, Leonard R.(1960). Personnel: The Human Problems of Management. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Wolman, B. B. (1973). Dictionary of Behavioral Science. London: Litton Educational.

Sun, R.B. and L.W. Trowbridge. (1973). Teaching science by inquiry in the secondary school. Ohio, Charles and Merrill Publishing, Co.







แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว 13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พลังงานบนโลกของเรา

เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน

ผู้สอน นางสาวกมลรัตน์ เสถียรเขต

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 10 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

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

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ป. 3/1 ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของพลังงานได้ (K)
2. บอกพลังงานที่พบในชีวิตประจำวันได้ (K)
3. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
4. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
5. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
6. สื่อสารและนำความรู้เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวันไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)

4. สาระสำคัญ

พลังงาน คือ ปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน

5. สาระการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงพลังงาน

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตวิทยาศาสตร์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะ/กระบวนการและทักษะในการดำเนินชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. สืบค้นความหมายของพลังงานแต่ละแบบ
2. จำแนกชนิดของพลังงาน

9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ครูดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนดูรูปหรือสื่อมัลติมีเดียที่แสดงให้เห็นถึงงานวัด แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้

- รูปที่นักเรียนดูคือบริเวณใด (แนวคำตอบ งานวัด)
- พลังงานแบบใดบ้างที่นักเรียนรู้จักในรูป (แนวคำตอบ พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล และพลังงานแสง)

2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบกลับด้านชั้นเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่ครูมอบหมายให้ไปเรียนรู้ล่วงหน้าให้เพื่อนๆ ในกลุ่มฟัง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอข้อมูลหน้าห้องเรียน

2. ครูตรวจสอบว่านักเรียนทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายไปหรือไม่ โดยตรวจสอบจากการจดบันทึกของนักเรียน และถามคำถามเกี่ยวกับภาระงาน ดังนี้

- พลังงานคืออะไร (แนวคำตอบ พลังงาน คือ ปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน)

- พลังงานเปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ อย่างไร (แนวตอบ พลังงานเปลี่ยนแปลงได้ โดยพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่ง)

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งประเด็นคำถามที่นักเรียนสงสัยจากการทำภาระงานอย่างน้อยคนละ 1 คำถาม ซึ่งครูให้นักเรียนเตรียมมาล่วงหน้า และให้นักเรียนช่วยกันตอบและแสดงความคิดเห็น

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับภาระงาน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าพลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องพลังงาน จากใบความรู้หรือในหนังสือเรียน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า พลังงาน คือ ปริมาณที่แสดงถึงความสามารถในการทำงาน พลังงานมีหลายแบบ เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานเสียง และพลังงานแสง

2. ครูแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน ปฏิบัติกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ พลังงานในชีวิตประจำวันตามขั้นตอน ดังนี้

- สืบค้นข้อมูลความหมายของพลังงานแต่ละแบบ

- สำรวจพลังงานที่พบในชีวิตประจำวันว่ามีอะไรบ้าง พร้อมนับจำนวน บันทึกผล

- จำแนกชนิดของพลังงานตามที่สืบค้นข้อมูลได้และนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

3. ครูคอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา

ชั่วโมงที่ 2

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าห้องเรียน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

- พลังงานที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันคือพลังงานแบบใด (แนวคำตอบ พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน)
- พลังงานแบบใดที่นักเรียนพบมากที่สุด (แนวคำตอบ พลังงานไฟฟ้า)
- นักเรียนใช้ประโยชน์จากพลังงานแบบใดมากที่สุด และใช้ทำอะไร (แนวคำตอบ ใช้ประโยชน์จากพลังงานไฟฟ้ามากที่สุดและใช้ดูโทรทัศน์)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า พลังงานที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง และพลังงานเสียง

4) ขยายความรู้ (Elaboration)

1. ครูให้นักเรียนวาดรูปและระบายสีพลังงานที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน และระบุว่าเป็นพลังงานแบบใด
2. นักเรียนค้นคว้าคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับพลังงานในชีวิตประจำวัน จากหนังสือเรียนภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนฟัง คัดคำศัพท์พร้อมทั้งคำแปลลงสมุดส่งครู

5) ประเมิน (Evaluation)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
4. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - พลังงานแบบใดเกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ (แนวคำตอบ พลังงานความร้อน)
 - พลังงานเสียงสามารถรับรู้ได้ด้วยอวัยวะใด (แนวคำตอบ หู)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับพลังงานในชีวิตประจำวัน โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนความคิดหรือผังมโนทัศน์

10. สื่อการเรียนรู้

1. รูปหรือสื่อมัลติมีเดียที่แสดงให้เห็นถึงงานวัด
2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. ใบกิจกรรมที่ 1,2 และ 3

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบายผลงานในชีวิตประจำวันได้ (K)	ตรวจคำตอบหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ร้อยละ 75 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถลงความเห็นจากข้อมูลได้เรื่องผลงานในชีวิตประจำวัน (P)	สังเกตและตรวจใบกิจกรรมที่ 1,2 และ 3 ในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5 คะแนน อยู่ใน ระดับดี 4-3 คะแนน อยู่ใน ระดับพอใช้ 2-1 คะแนน อยู่ใน ระดับปรับปรุง 0 คะแนน ไม่ ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนรับผิดชอบใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (A)	สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	ระดับคุณภาพดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์

11.1 แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความครบถ้วน	ตอบคำถาม ครบถ้วนทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม
2.ความถูกต้อง	เนื้อหาครบถ้วน ทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม

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

11.2 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบ หมาย	ส่งงานทัน กำหนดเวลา	ส่งงานช้าไม่เกิน 30 นาที	ส่งงานช้าเกิน 30 นาที	ไม่ส่งงาน
2.การมีส่วนร่วม ในห้องเรียน	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 5 ครั้งขึ้นไป	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 3-4 ครั้ง	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 1-2 ครั้ง	ไม่แสดงความ คิดเห็น

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ระดับปรับปรุง

หมายเหตุ : นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว 13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พลังงานบนโลกของเรา

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน

ผู้สอน นางสาวกมลรัตน์ เสถียรเขต

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 10 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

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

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ป. 3/1 ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกิจกรรมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานบริเวณโรงเรียนได้ (K)
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงพลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)

4. สาระสำคัญ

พลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้

5. สาระการเรียนรู้

การเปลี่ยนแปลงพลังงาน

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้

3. มุ่งมั่นในการทำงาน

4. มีจิตวิทยาศาสตร์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะ/กระบวนการและทักษะในการดำเนินชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน

สำรวจการเปลี่ยนแปลงพลังงาน

9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม เช่น
 - นักเรียนรู้จักพลังงานแบบใดบ้าง (แนวคำตอบ พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานแสง พลังงานเสียง และพลังงานความร้อน)
 - พลังงานเหล่านี้เปลี่ยนแปลงได้หรือไม่ (แนวคำตอบ เปลี่ยนแปลงได้)
2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูนำวิทยุมาวางบนโต๊ะหน้าห้องเรียน จากนั้นครูเสียบเต้าเสียบและเปิดวิทยุ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ดังนี้
 - นักเรียนได้ยินเสียงจากวิทยุหรือไม่ (แนวคำตอบ ได้ยิน)
 - เสียงที่นักเรียนได้ยินเป็นพลังงานแบบใด (แนวคำตอบ พลังงานเสียง)
 - วิทยุแปลงพลังงานอย่างไร (แนวคำตอบ พลังงานไฟฟ้า → พลังงานเสียง)

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงพลังงานจากใบความรู้หรือในหนังสือ โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า พลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานหนึ่งไปเป็นอีกพลังงานหนึ่งได้

1. ครูแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน ปฏิบัติกิจกรรม สังเกตการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าตามขั้นตอน ดังนี้

- สังเกตไฟฉาย ถ่านไฟฉาย วิทย์ และโคมไฟ
- คาดคะเนว่าเมื่อใส่ถ่านไฟฉายในไฟฉาย และเสียบเต้าเสียบวิทย์และโคมไฟแล้วเปิดสวิตช์จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะใด บันทึกผล
- เปิดสวิตช์แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น บันทึกผล
- ร่วมกันอภิปรายข้อมูลและสรุปผล

2. ครูคอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา

ชั่วโมงที่ 2

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าห้องเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น
 - พลังงานเริ่มต้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงคือพลังงานแบบใด (แนวคำตอบ พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน)
 - พลังงานแบบหนึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานอีกแบบหนึ่งได้หรือไม่ สังเกตจากอะไร (แนวคำตอบ เปลี่ยนเป็นพลังงานอีกแบบหนึ่งได้ สังเกตจากพลังงานเริ่มต้นแบบหนึ่งสามารถทำให้เกิดพลังงานอีกแบบหนึ่งได้)
 - พลังงานเริ่มต้นที่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้หลากหลายที่สุดคืออะไร (แนวคำตอบ พลังงานไฟฟ้า)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า พลังงานสามารถเปลี่ยนจากพลังงานแบบหนึ่งเป็นพลังงานอีกแบบหนึ่งได้ เช่น การเปิดพัดลมเปลี่ยน พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลและการเผาถ่านเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานแสง

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

1. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างกิจกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงพลังงาน

2. นักเรียนค้นคว้าคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงาน จากหนังสือเรียนภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนในห้องฟัง คัดคำศัพท์พร้อมทั้งคำแปลลงสมุดส่งครู

5) ชั้นประเมิน (Evaluation)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

3. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

4. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- พลังงานมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (แนวคำตอบ เปลี่ยนจากพลังงานแบบหนึ่งเป็นพลังงานอีกแบบหนึ่งได้)

- อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานของการตีกลอง (แนวคำตอบ พลังงานกล → พลังงานเสียง)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงพลังงาน โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนความคิดหรือผังมโนทัศน์

10. สื่อการเรียนรู้

1. ไฟฉาย ถ่านไฟฉาย วิทยุ และคอมพิวเตอร์
2. ใบกิจกรรม สำรองการเปลี่ยนแปลงพลังงาน
3. ปากกาเมจิก
4. กระดาษชาร์ต
5. แบบทดสอบก่อนเรียน
7. สื่อการเรียนรู้ YouTube รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
8. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานจากรูปแบบหนึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งได้ (K)	ตรวจคำตอบหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ร้อยละ 75 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถสังเกตจำแนกประเภท จัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลและลงความเห็นจากข้อมูลได้เรื่องพลังงานในชีวิตประจำวัน (P)	สังเกตและตรวจใบกิจกรรมที่ 4 และ 5 ในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5 คะแนน อยู่ในระดับดี 4-3 คะแนน อยู่ในระดับพอใช้ 2-1 คะแนน อยู่ในระดับปรับปรุง 0 คะแนน ไม่ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนรับผิดชอบใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (A)	สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	ระดับคุณภาพดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์

11.1 แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความครบถ้วน	ตอบคำถามครบถ้วนทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม
2.ความถูกต้อง	เนื้อหาครบถ้วนทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม

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

11.2 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบ หมาย	ส่งงานทัน กำหนดเวลา	ส่งงานช้าไม่เกิน 30 นาที	ส่งงานช้าเกิน 30 นาที	ไม่ส่งงาน
2.การมีส่วนร่วม ในห้องเรียน	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 5 ครั้งขึ้นไป	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 3-4 ครั้ง	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 1-2 ครั้ง	ไม่แสดงความ คิดเห็น

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ระดับปรับปรุง

หมายเหตุ : นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

พูน ปณ จิต ชีวะ

แบบทดสอบก่อนเรียน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว 13101 หน่วยที่ 6 พลังงานบนโลก

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. พิจารณารูปอุปกรณ์ต่อไปนี้



จากรูป อุปกรณ์ดังกล่าวมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานกล เป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ข. พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานความร้อน
 - ค. พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานกล
 - ง. พลังงานกล เป็นพลังงานความร้อน
2. อุปกรณ์ในข้อใดมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานเช่นเดียวกับเตารีดไฟฟ้า
- ก. วิทยุ
 - ข. ไฟฉาย
 - ค. เต้าไฟฟ้า
 - ง. เครื่องปรับอากาศ
3. พลังงานในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานของหลอดไฟฟ้า
- ก. พลังงานแสง
 - ข. พลังงานกล
 - ค. พลังงานไฟฟ้า
 - ง. พลังงานความร้อน
4. อุปกรณ์ในข้อใดมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าแตกต่างจากพวกมากที่สุด



ก.



ข.



ค.



ง.

5. เซลล์สุริยะเป็นการเปลี่ยนแปลงพลังงานในข้อใด

- ก. พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานความร้อน
- ข. พลังงานแสง เป็นพลังงานความร้อน
- ค. พลังงานความร้อน เป็นพลังงานแสง
- ง. พลังงานแสง เป็นพลังงานไฟฟ้า

6. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับไดนาโม

- ก. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
- ข. เป็นเครื่องกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ค. ประกอบด้วยขดลวดพันรอบแท่งแม่เหล็ก
- ง. ขดลวดในไดนาโมนิยมนำมาจากโลหะเงิน

7. หากหมุนขดลวดในไดนาโมอย่างรวดเร็วจะเกิดสิ่งใดขึ้น

- ก. จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้น
- ข. จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้น้อยลง
- ค. จะมีจำนวนเส้นแรงแม่เหล็กมากขึ้น
- ง. จะมีจำนวนเส้นแรงแม่เหล็กลดลง

8. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างจากพวก

- ก. แสงอาทิตย์
- ข. ถ่านหิน
- ค. น้ำ
- ง. ลม

9. การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยแหล่งพลังงานในข้อใด ส่งผลกระทบต่อมลภาวะอากาศน้อยที่สุด

- ก. ถ่านหิน
- ข. น้ำมัน
- ค. แก๊สธรรมชาติ
- ง. แสงอาทิตย์

10. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการนำแหล่งพลังงานหมุนเวียนมาใช้ซ้ำ

- ก. ลดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ
- ข. ช่วยลดการเกิดปัญหาขาดแคลนน้ำมัน
- ค. ประชากรใช้ทรัพยากรได้ตามความต้องการ
- ง. แก้ไขปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานในอนาคต

แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว 13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พลังงานบนโลกของเรา

เรื่อง แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

ผู้สอน นางสาวกมลรัตน์ เสถียรเขต

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 10 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

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

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ป. 3/2 บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าได้ (K)
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)

4. สาระสำคัญ

ไฟฟ้าผลิตมาจากแหล่งพลังงานหลายแหล่ง ซึ่งมีทั้งแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป และแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้

5. สาระการเรียนรู้

พลังงานไฟฟ้า

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตวิทยาศาสตร์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะ/กระบวนการและทักษะในการดำเนินชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. สืบค้นข้อมูลแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
2. จำแนกแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ใช้ผลิตไฟฟ้าเรียกว่าอะไร (แนวคำตอบ ไดนาโม)
 - ไดนาโมผลิตไฟฟ้าอย่างไร (แนวคำตอบ ผลิตไฟฟ้าจากการหมุนแกนของไดนาโม)
 - การผลิตไฟฟ้าปริมาณมากต้องใช้สิ่งใดหมุนแกนของไดนาโม (แนวคำตอบ แหล่งพลังงาน)

2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น

- นักเรียนรู้จักแหล่งพลังงานใดบ้าง (แนวคำตอบ แสงอาทิตย์ น้ำ ลม น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติ)

- แหล่งพลังงานเหล่านี้เป็นพลังงานจากที่ใด (แนวคำตอบ พลังงานจากธรรมชาติ)

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน ปฏิบัติกิจกรรม สืบค้นข้อมูลแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ตามขั้นตอน ดังนี้

- แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

- จำแนกแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าว่าเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป หรือเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้ บันทึกผลและสรุปผล

2. ครูคอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา

ชั่วโมงที่ 2

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าห้องเรียน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

- แหล่งพลังงานธรรมชาติทั้ง 2 ประเภท แตกต่างกันอย่างใด (แนวคำตอบ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วมีวันหมด ไม่สามารถเกิดขึ้นทดแทนได้ในเวลาอันสั้น ส่วนแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้เป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่มีวันหมด สามารถนำกลับมาใช้ผลิตไฟฟ้าซ้ำได้อีก)

- นักเรียนมีวิธีป้องกันแหล่งพลังงานธรรมชาติไม่ให้ขาดแคลนได้อย่างไร (แนวคำตอบ ใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและหาแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้มาทดแทน)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่าไฟฟ้าผลิตมาจากแหล่งพลังงานหลายแหล่ง ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติ โดยมีทั้งแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปและแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

1. ครูเชื่อมโยงความรู้เข้ากับบูรณาการอาเซียน โดยครูให้นักเรียนเข้าใจว่า ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นทุกวันทำให้ความต้องการพลังงานไฟฟ้ามีเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปที่ลดลงทุกวันทำให้แหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น ประเทศสมาชิกอาเซียนจึงมีการร่วมมือกันในการเพิ่ม

ศักยภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากน้ำซึ่งเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้ประเภทหนึ่ง โดยแต่ละประเทศสมาชิกได้ให้ประเทศที่มีความสามารถได้เข้ามาลงทุนเพื่อสร้างโรงไฟฟ้าจากพลังน้ำ เพื่อมุ่งหวังให้เป็นพลังงานสะอาดในอาเซียน ซึ่งโรงไฟฟ้าจากพลังน้ำที่ใหญ่ที่สุดในอาเซียนขณะนี้ คือ โรงไฟฟ้าเขื่อนลา ประเทศเวียดนาม ผลิตกระแสไฟฟ้าได้วันละ 2,400 เมกะวัตต์ โรงไฟฟ้าแห่งนี้สามารถบรรเทาปัญหาไฟดับในนิคมอุตสาหกรรมและการขาดแคลนพลังงานในเวียดนามได้ส่วนหนึ่ง

2. นักเรียนค้นคว้าคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า จากหนังสือเรียนภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนฟัง คัดคำศัพท์พร้อมทั้งคำแปลลงสมุดส่งครู

5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ

2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง

3. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

4. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น

- แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้ามีกี่ประเภท อะไรบ้าง (แนวคำตอบ 2 ประเภท คือ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปและแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้)
- แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่คือแหล่งพลังงานใด (แนวคำตอบ แก๊สธรรมชาติ)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์

10. สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 4 สืบค้นข้อมูลแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
3. สื่อการเรียนรู้ YouTube รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบายการแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ (K)	ตรวจคำตอบหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ร้อยละ 75 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถสังเกตจำแนกประเภทจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและลงความเห็นจากข้อมูลได้เรื่องแหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า(P)	สังเกตและตรวจใบกิจกรรมที่ 6 ในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5 คะแนน อยู่ใน ระดับดี 4-3 คะแนน อยู่ใน ระดับพอใช้ 2-1 คะแนน อยู่ใน ระดับปรับปรุง 0 คะแนน ไม่ ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนรับผิดชอบใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (A)	สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	ระดับคุณภาพดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์

11.1 แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบ หมาย	ส่งงานทัน กำหนดเวลา	ส่งงานช้าไม่เกิน 30 นาที	ส่งงานช้าเกิน 30 นาที	ไม่ส่งงาน
2.การมีส่วนร่วม ในห้องเรียน	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 5 ครั้งขึ้นไป	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 3-4 ครั้ง	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 1-2 ครั้ง	ไม่แสดงความ คิดเห็น

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

11.2 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความครบถ้วน	ตอบคำถาม ครบถ้วนทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม
2.ความถูกต้อง	เนื้อหาครบถ้วน ทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ระดับปรับปรุง

หมายเหตุ : นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....

(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ตำแหน่ง.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว 13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พลังงานบนโลกของเรา

เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน

ผู้สอน นางสาวกมลรัตน์ เสถียรเขต

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 10 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

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

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ป. 3/2 บรรยายการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบุแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากข้อมูลที่รวบรวมได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานได้ (K)
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)

4. สารสำคัญ

แหล่งพลังงานธรรมชาติที่นำมาผลิตไฟฟ้ามี 2 ประเภท คือ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดและแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งแหล่งพลังงานธรรมชาติแต่ละประเภทมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน

5. สารการเรียนรู้

พลังงานไฟฟ้า

- แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตวิทยาศาสตร์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน

สืบค้นข้อมูลข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน

12. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว โดยใช้คำถามต่อไปนี้
 - แหล่งพลังงานธรรมชาติมีกี่ประเภท อะไรบ้าง (แนวคำตอบ 2 ประเภท คือ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปและแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้)
 - ยกตัวอย่างแหล่งพลังงานธรรมชาติ 3 อย่าง (แนวคำตอบ น้ำมัน ลม และแสงอาทิตย์)
2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น
 - ประเทศไทยผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานใด (แนวคำตอบ ถ่านหิน แก๊สธรรมชาติ น้ำมัน และแสงอาทิตย์)
 - แหล่งพลังงานใดทำให้เกิดมลพิษ (แนวคำตอบ ถ่านหินและแก๊สธรรมชาติ)

- แหล่งพลังงานใดไม่ทำให้เกิดมลพิษ (แนวคำตอบ น้ำ ลม และแสงอาทิตย์)
- 2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูแบ่งนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน ปฏิบัติกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน ตามขั้นตอน ดังนี้
 - แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไปและแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้
 - ออกแบบการนำเสนอข้อมูลแล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าห้องเรียน จากนั้นร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลที่เพื่อนนำเสนอ
2. ครูคอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา

ชั่วโมงที่ 2

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าห้องเรียน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น
 - ประเทศไทยควรใช้แหล่งพลังงานใดผลิตไฟฟ้า เพราะอะไร (แนวคำตอบ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ เพราะสามารถนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ได้)
 - แหล่งพลังงานใดที่ควรใช้อย่างประหยัดและคุ้มค่า เพราะอะไร (แนวคำตอบ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป เพราะเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป)
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า แหล่งพลังงานธรรมชาติที่นำมาผลิตไฟฟ้ามี 2 ประเภท คือ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป และแหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งแหล่งพลังงานธรรมชาติแต่ละประเภทมี ข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนค้นคว้าคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน จากหนังสือเรียนภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนฟัง คัดคำศัพท์พร้อมทั้งคำแปลลงสมุดส่งครู

5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
4. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - แหล่งพลังงานประเภทใดก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ (แนวคำตอบ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป)
 - แหล่งพลังงานประเภทใดนำมาผลิตไฟฟ้าซ้ำได้อีก (แนวคำตอบ แหล่งพลังงานธรรมชาติที่หมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้)

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์
2. ครูมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเนื้อหาของบทเรียนชั่วโมงหน้า เพื่อจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป โดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว่าล่วงหน้าในหัวข้อ การใช้ไฟฟ้า
3. ครูให้นักเรียนเตรียมประเด็นคำถามที่สงสัยอย่างน้อยคนละ 1 คำถาม เพื่อนำมาอภิปรายร่วมกันในห้องเรียนครั้งต่อไป

10. สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 5 และ 6 เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน
2. สื่อการเรียนรู้ YouTube รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

พูน ปณ จิต ชีเว

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบายข้อดีข้อเสียของแหล่งพลังงานได้ (K)	ตรวจคำตอบหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ร้อยละ 75 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถสังเกตการจำแนกประเภท จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็นจากข้อมูลได้เรื่องข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานได้(P)	สังเกตและตรวจใบกิจกรรมที่ 7 และ 8 ในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5 คะแนน อยู่ใน ระดับดี 4-3 คะแนน อยู่ใน ระดับพอใช้ 2-1 คะแนน อยู่ใน ระดับปรับปรุง 0 คะแนน ไม่ ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนรับผิดชอบใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (A)	สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	ระดับคุณภาพดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์

11.1 แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	ส่งงานทันกำหนดเวลา	ส่งงานช้าไม่เกิน 30 นาที	ส่งงานช้าเกิน 30 นาที	ไม่ส่งงาน

2.การมีส่วนร่วม ในห้องเรียน	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 5 ครั้งขึ้นไป	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 3-4 ครั้ง	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 1-2 ครั้ง	ไม่แสดงความ คิดเห็น
--------------------------------	---	---	---	------------------------

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

11.2 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความครบถ้วน	ตอบคำถาม ครบถ้วนทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม
2.ความถูกต้อง	เนื้อหาครบถ้วน ทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนน 1 - 2 หมายถึง ระดับปรับปรุง

หมายเหตุ : นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์

- ด้านอื่น ๆ (พฤติกรรมเด่นหรือพฤติกรรมที่มีปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคล (ถ้ามี))

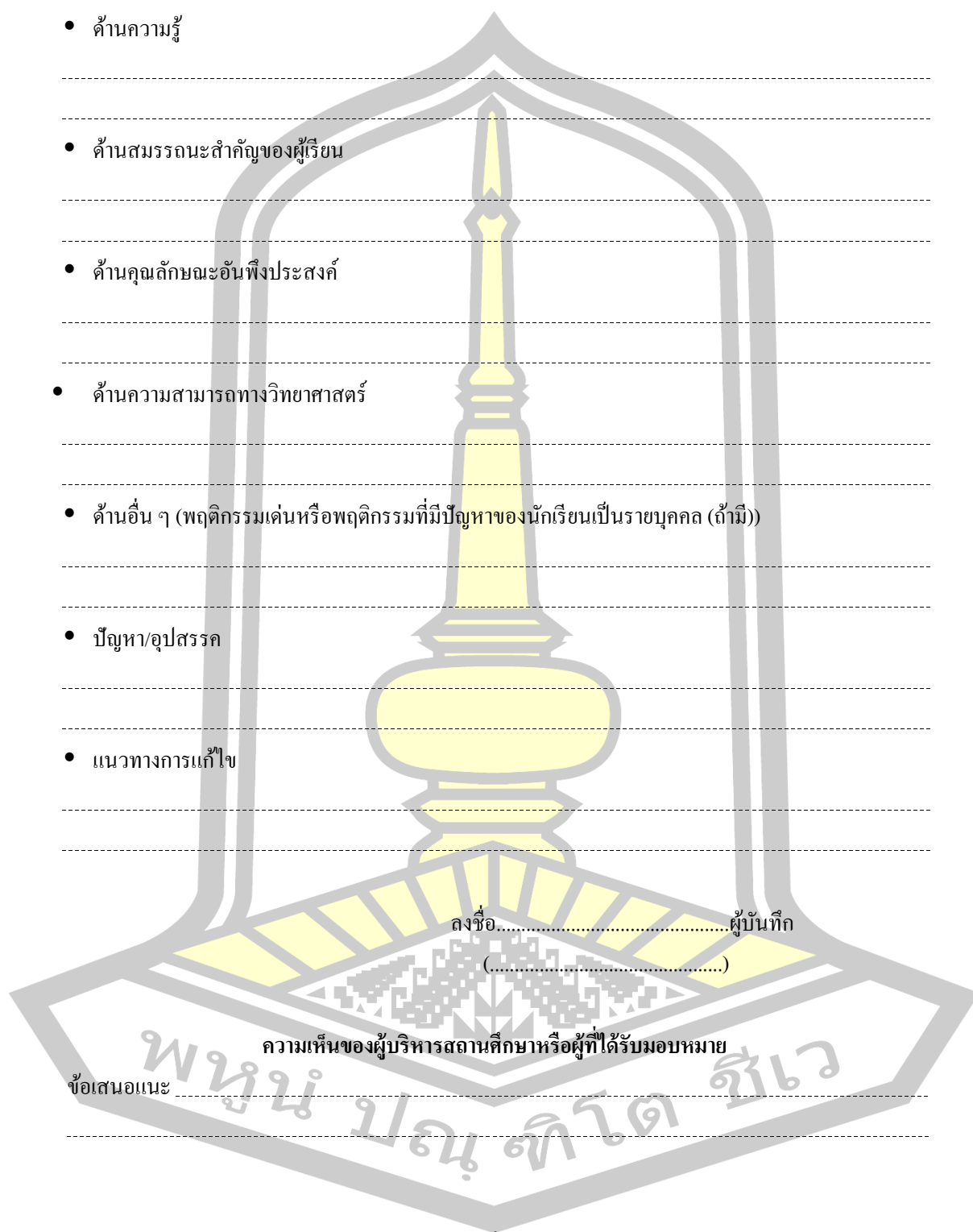
- ปัญหา/อุปสรรค

- แนวทางการแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(.....)

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย
ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....
(.....)
ตำแหน่ง.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว 13101

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 พลังงานบนโลกของเรา

เรื่อง การรู้จักไฟฟ้า

ผู้สอน นางสาวกมลรัตน์ เสถียรเขต

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เวลา 10 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

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

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 2.3 ป. 3/3 ตระหนักในประโยชน์และโทษของไฟฟ้า โดยนำเสนอวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธีได้ (K)
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
3. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
5. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการใช้ไฟฟ้าไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (P)

4. สาระสำคัญ

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธีช่วยประหยัดและป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า

5. สาระการเรียนรู้

การใช้ไฟฟ้า

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย

2. ใฝ่เรียนรู้

3. มุ่งมั่นในการทำงาน

4. มีจิตวิทยาศาสตร์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

2. ความสามารถในการคิด

3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน

สมุดภาพการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธี

13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น

- ที่บ้านนักเรียนมีเครื่องใช้ไฟฟ้าอะไรบ้าง (แนวคำตอบ โทรทัศน์ พัดลม คอมพิวเตอร์ และหลอดไฟฟ้า)

2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การใช้ไฟฟ้า

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบกลับด้านชั้นเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าที่ครูมอบหมายให้ไปเรียนรู้ล่วงหน้าให้เพื่อนๆ ในกลุ่มฟัง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอข้อมูลหน้าห้องเรียน

2. ครูตรวจสอบว่านักเรียนทำภาระงานที่ได้รับมอบหมายไปหรือไม่ โดยตรวจสอบจากการจดบันทึกของนักเรียน และถามคำถามเกี่ยวกับภาระงาน ดังนี้

- การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธีมีประโยชน์อย่างไร (แนวคำตอบ ช่วยประหยัดไฟฟ้า และป้องกันอันตรายจากการใช้ไฟฟ้าผิดวิธี)

- นักเรียนมีวิธีป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างไร (แนวคำตอบ ศึกษาวิธีใช้ที่ถูกต้อง และศึกษาวิธีป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าขณะใช้งาน)

- ครูให้นักเรียนดูรูปหรือสื่อมัลติมีเดียที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายดังนี้

- จากรูป มีกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองและเป็นอันตรายหรือไม่ อะไรบ้าง (แนวคำตอบ มีการใช้ไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองและเป็นอันตราย ได้แก่ เปิดโทรทัศน์ทิ้งไว้และเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อมกัน)

3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งประเด็นคำถามที่นักเรียนสงสัยจากการทำภาระงานอย่างน้อยคนละ 1 คำถาม ซึ่งครูให้นักเรียนเตรียมมาล่วงหน้า และให้นักเรียนช่วยกันตอบและแสดงความคิดเห็น

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับภาระงาน โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธีช่วยประหยัดและป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า

ชั่วโมงที่ 2

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

1. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธี และจัดทำสมุดภาพการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธี

2. ครูคอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา

3. สำรวจกิจกรรมการใช้ไฟฟ้าบริเวณโรงเรียนว่ามีการใช้อย่างประหยัดหรือปลอดภัยหรือไม่บันทึกผล

4. ระบุวิธีปรับปรุงการใช้ไฟฟ้าที่ไม่ประหยัดหรือไม่ปลอดภัยลงในตารางบันทึกผล

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

1. นักเรียนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าห้องเรียน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น

- การถอดเต้าเสียบโทรทัศน์เมื่อเลิกใช้เป็นการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธีอย่างไร (แนวคำตอบ การถอดเต้าเสียบโทรทัศน์เมื่อเลิกใช้ช่วยประหยัดไฟฟ้า)

- การต่อสายดินเครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรอย่างไร (แนวคำตอบ สายดินเป็นเส้นทางให้กระแสไฟฟ้าที่รั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าไหลลงดินโดยไม่ไหลผ่านร่างกาย)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธี เช่น ปิดหลอดไฟฟ้าเมื่อไม่มีคนอยู่ในห้องและไม่เปิดโทรทัศน์ทิ้งไว้ ซึ่งการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ อย่างถูกวิธีสามารถช่วยประหยัดไฟฟ้าและป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

1. นักเรียนค้นคว้าคำศัพท์ภาษาต่างประเทศเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า จากหนังสือเรียน ภาษาต่างประเทศหรืออินเทอร์เน็ต และนำเสนอให้เพื่อนฟัง
2. ครูอธิบายเรื่องน่ารู้ เรื่อง การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร ให้นักเรียนเข้าใจว่า การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรขณะใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำได้โดยการต่อสายดินและติดตั้งสวิตซ์ตัดวงจรอัตโนมัติ โดยสายดินเป็นเส้นทางให้ไฟฟ้าที่รั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้าไหลลงดินโดยไม่ไหลผ่านร่างกาย และสวิตซ์ตัดวงจรอัตโนมัติจะตัดไฟฟ้าทันทีที่รั่วออกจากวงจรของเครื่องใช้ไฟฟ้า

5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
2. นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
3. ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์
4. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - ก่อนใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าควรทำอะไร (แนวคำตอบ ศึกษาวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ)
 - ถ้าไม่รู้วิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดต่างๆ จะส่งผลกระทบอย่างไร (แนวคำตอบ สิ้นเปลืองไฟฟ้าและเป็นอันตรายต่อผู้ใช้)

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า โดยร่วมกันเขียนเป็นแผนที่ความคิดหรือผังมโนทัศน์

10. สื่อการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ YouTube รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. ใบกิจกรรมที่ 9 การใช้ไฟฟ้า 1
4. ใบกิจกรรมที่ 10 การใช้ไฟฟ้า 2
5. ใบกิจกรรมที่ 11 การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถอธิบายการใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธีได้ (K)	ตรวจคำตอบหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ร้อยละ 75 ขึ้นไปผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถสังเกต จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็นจากข้อมูลได้เรื่องการใช้อุณหภูมิอย่างถูกวิธีได้(P)	สังเกตและตรวจใบกิจกรรมที่ 9,10 และ 11 ในชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5 คะแนน อยู่ใน ระดับดี 4-3 คะแนน อยู่ใน ระดับพอใช้ 2-1 คะแนน อยู่ใน ระดับปรับปรุง 0 คะแนน ไม่ ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนรับผิดชอบใบกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (A)	สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน	ระดับคุณภาพดีขึ้นไปผ่านเกณฑ์

รายการ	ระดับคะแนน
--------	------------

	3	2	1	0
1.ความ รับผิดชอบต่องาน ที่ได้รับมอบ หมาย	ส่งงานทัน กำหนดเวลา	ส่งงานช้าไม่เกิน 30 นาที	ส่งงานช้าเกิน 30 นาที	ไม่ส่งงาน
2.การมีส่วนร่วม ในห้องเรียน	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 5 ครั้งขึ้นไป	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 3-4 ครั้ง	ร่วมแสดงความ คิดเห็นในการ จัดการเรียนการ สอน 1-2 ครั้ง	ไม่แสดงความ คิดเห็น

11.1 แบบประเมินกิจกรรมในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

12 แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

รายการ	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
1.ความครบถ้วน	ตอบคำถาม ครบถ้วนทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม
2.ความถูกต้อง	เนื้อหาครบถ้วน ทุกข้อ	ตอบคำถามขาด 1-2 ข้อ	ตอบคำถามขาด 3 ข้อ	ไม่ตอบคำถาม

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

คะแนน 5 - 6 หมายถึง ระดับดี

คะแนน 3 - 4 หมายถึง ระดับพอใช้

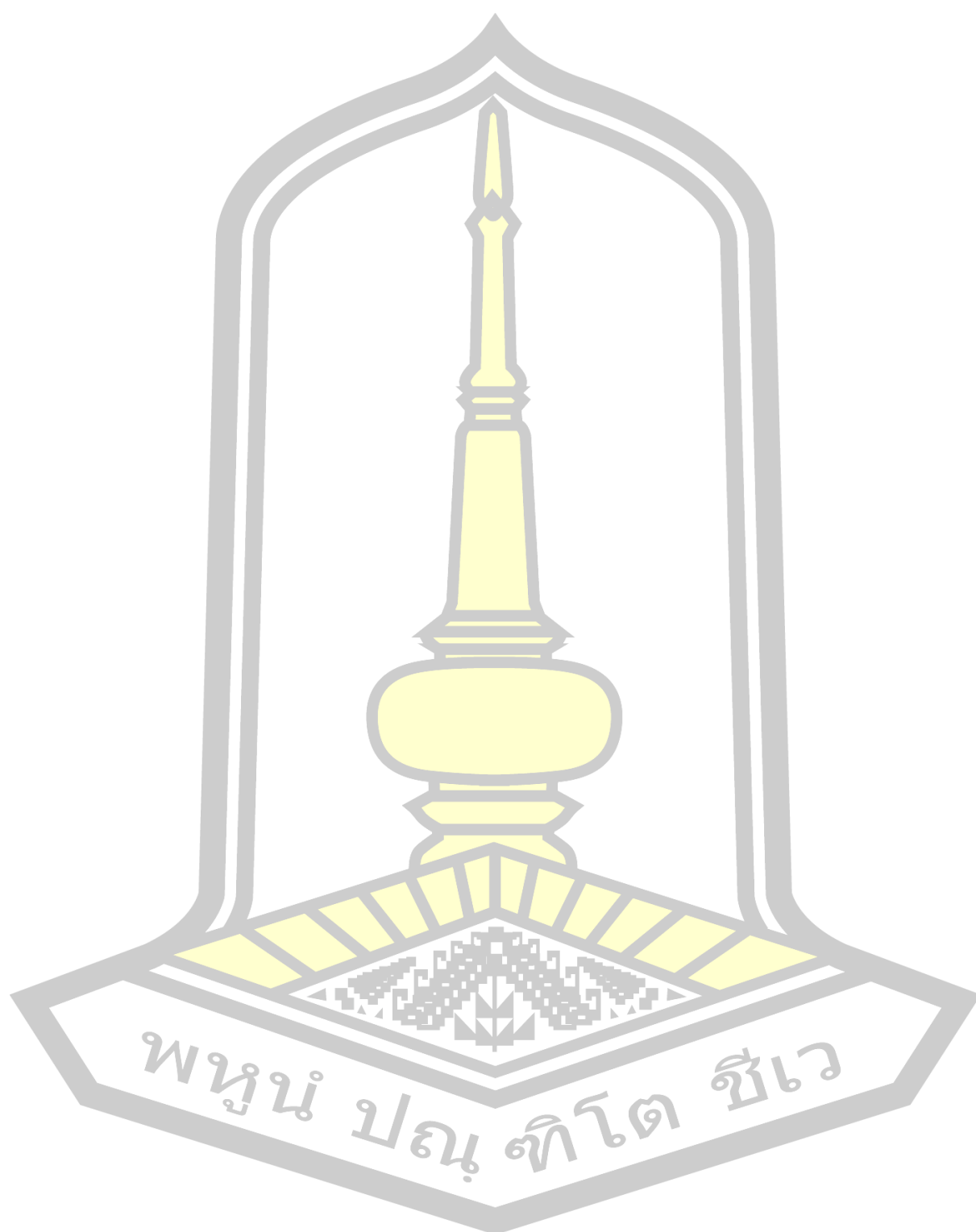
คะแนน 1 - 2 หมายถึง ระดับปรับปรุง

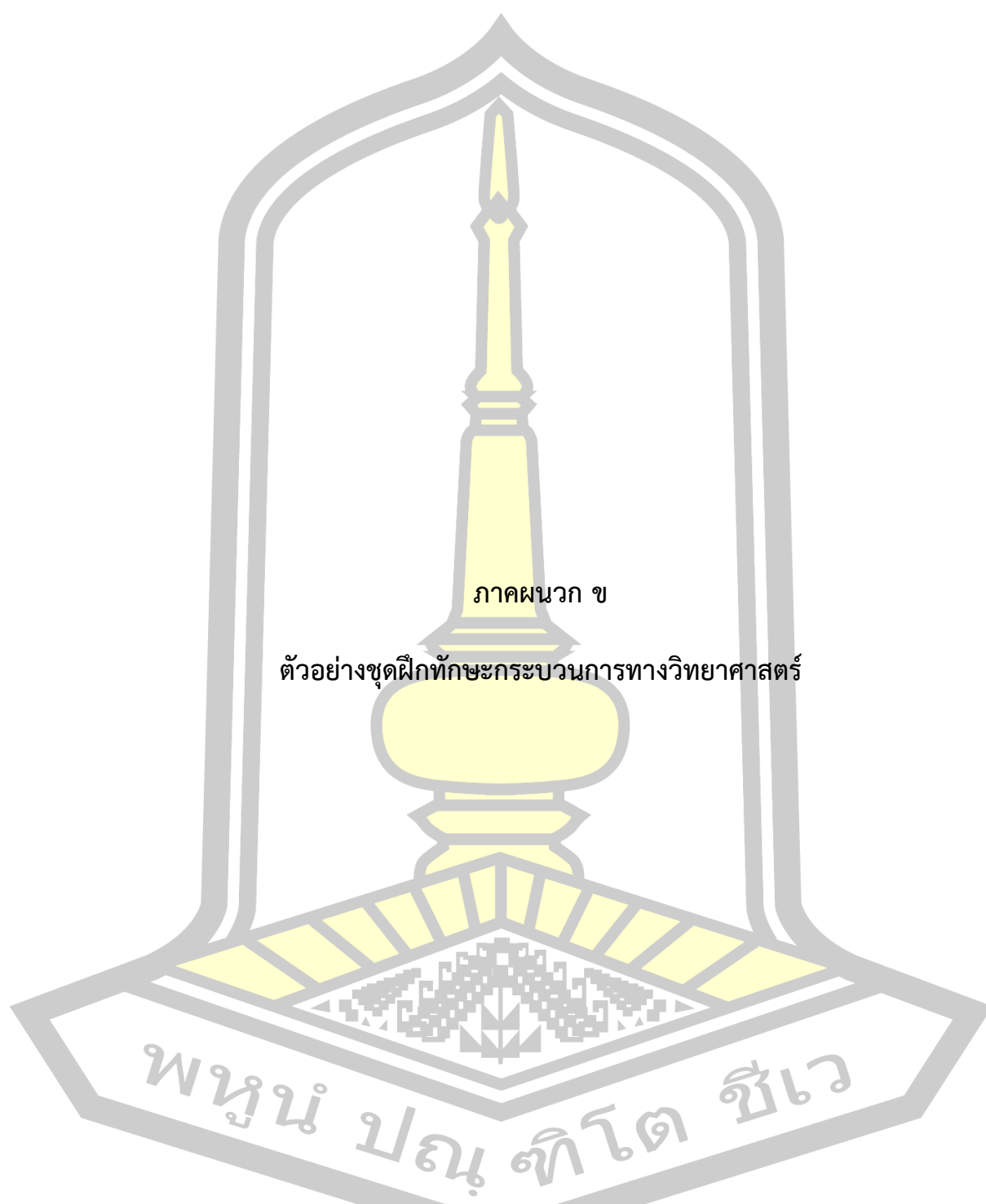
หมายเหตุ : นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

- ด้านความรู้

- ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน





ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

โรงเรียน.....

ครูผู้สอน.....

ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเรา เป็นสื่อการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หรือผู้ที่สนใจได้ศึกษา ทำความเข้าใจและเสริมกระบวนการคิด วิเคราะห์ และเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้น แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้ยังเป็นเครื่องช่วยบ่งชี้ให้ครูทราบว่า ผู้ใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจใน บทเรียน เรื่องพลังงานบนโลกของเรา และสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด ผู้เรียนมีจุดเด่นที่ควรเสริม หรือมีจุดด้อยที่ต้องปรับปรุงแก้ไขตรงไหนอย่างไร ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เป็นครูที่สำคัญที่ครูใช้ ในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะของผู้เรียน จึงได้จัดทำนวัตกรรมให้ผู้เรียน ครูผู้สอน หรือผู้ที่สนใจได้นำเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน หรือเป็นแบบทบทวนสำหรับผู้ที่ต้องการฝึกฝนเพื่อเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้จัดทำหวังแบบฝึกเสริมทักษะนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน และผู้สนใจ ที่จะนำไปใช้ในการจัดการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

นางสาวกมลรัตน์ เสถียรเขต

ผู้จัดทำ



สารบัญ

หน้าปก

คำนำ

สารบัญ

ใบกิจกรรม ที่ 1

เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน

ใบกิจกรรม ที่ 2

เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา 1

ใบกิจกรรม ที่ 3

เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา 2

ใบกิจกรรม ที่ 4

เรื่อง สำรวจการเปลี่ยนแปลงพลังงาน

ใบกิจกรรม ที่ 5

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน

ใบกิจกรรม ที่ 6

เรื่อง แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

ใบกิจกรรม ที่ 7

เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน 1

ใบกิจกรรม ที่ 8

เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน 2

ใบกิจกรรม ที่ 9

เรื่อง รู้จักไฟฟ้า 1

ใบกิจกรรม ที่ 10

เรื่อง รู้จักไฟฟ้า 2

ใบกิจกรรม ที่ 11

เรื่อง การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

ใบกิจกรรมที่ 1

1

เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลความหมายของพลังงานแต่ละแบบ
2. สำรวจพลังงานที่พบในชีวิตประจำวันว่ามีอะไรบ้าง พร้อมนับจำนวน บันทึกผล
3. จำแนกชนิดของพลังงานตามที่ได้สืบค้นข้อมูลได้ แล้วนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

คำถามประกอบกิจกรรม

1. พลังงานที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันคือพลังงานแบบใด

.....

.....

.....

.....

2. พลังงานแบบใดที่นักเรียนพบมากที่สุด

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนใช้ประโยชน์จากพลังงานแบบใดมากที่สุด และใช้ทำอะไร

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เบกจกรวม ท 2

เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่พลังงานกับข้อความต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



พลังงานไฟฟ้า



พลังงานที่แผ่รังสีมาจากแหล่งกำเนิดแสง
เช่น ดวงอาทิตย์ ไฟฉาย



พลังงานเสียง



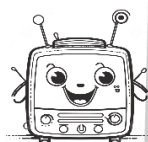
พลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของสิ่ง
ต่างๆ ที่ทำให้เกิดเสียงได้



พลังงานแสง



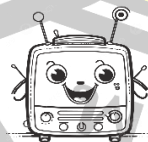
พลังงานที่เปลี่ยนมาจากพลังงานอื่น เกิด
จากการที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่าน ตัวนำ
ไฟฟ้า ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น



พลังงานความร้อน



พลังงานที่เกิดจากการกระทำของแรง
ทำให้วัตถุเกิดการหมุนหรือเคลื่อนที่



พลังงานกล



พลังงานที่ได้มาจากหลายแหล่ง เช่น
ดวงอาทิตย์ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



เรื่อง พลังงานบนโลกของเรา 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนดูภาพแล้วบอกว่าวัตถุเหล่านี้ใช้พลังงานใดจึงทำให้วัตถุทำงาน โดยเรียกชื่อพลังงานที่กำหนดให้เติมลงในช่องว่าง (เลือกคำตอบซ้ำได้)

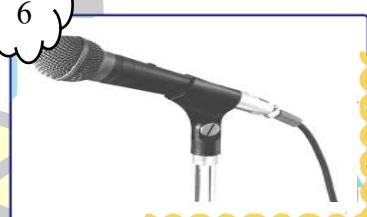
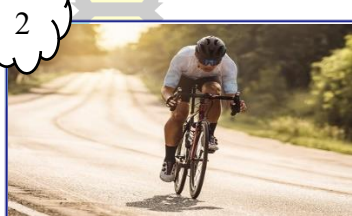
พลังงานกล

พลังงานไฟฟ้า

พลังงานแสง

พลังงานเสียง

พลังงานความ



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เรื่อง สำรวจการเปลี่ยนแปลงพลังงาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนดูผลการเปลี่ยนแปลงพลังงานของอุปกรณ์ต่างๆที่กำหนดให้

อุปกรณ์	เปลี่ยนจากพลังงาน	เปลี่ยนเป็นพลังงาน
 คอมพิวเตอร์		
 ไฟฉาย		
 เครื่องคิดเลข		
 วิทยุ		
 กระดาษไฟฟ้า		

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบกิจกรรม ที่ 5
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงพลังงาน



คำชี้แจง : ให้นักเรียนจับคู่พลังงานกับข้อความต่อไปนี้ให้ถูกต้อง



พลังงานไฟฟ้า



พลังงานที่แผ่รังสีมาจากแหล่งกำเนิดแสง
เช่น ดวงอาทิตย์ ไฟฉาย



พลังงานเสียง



พลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของสิ่ง
ต่างๆ ที่ทำให้เกิดเสียงได้



พลังงานแสง



พลังงานที่เปลี่ยนมาจากพลังงานอื่น เกิด
จากการที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่าน ตัวนำ
ไฟฟ้า ทำให้มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น



พลังงานความร้อน



พลังงานที่เกิดจากการกระทำของแรง
ทำให้วัตถุเกิดการหมุนหรือเคลื่อนที่



พลังงานกล



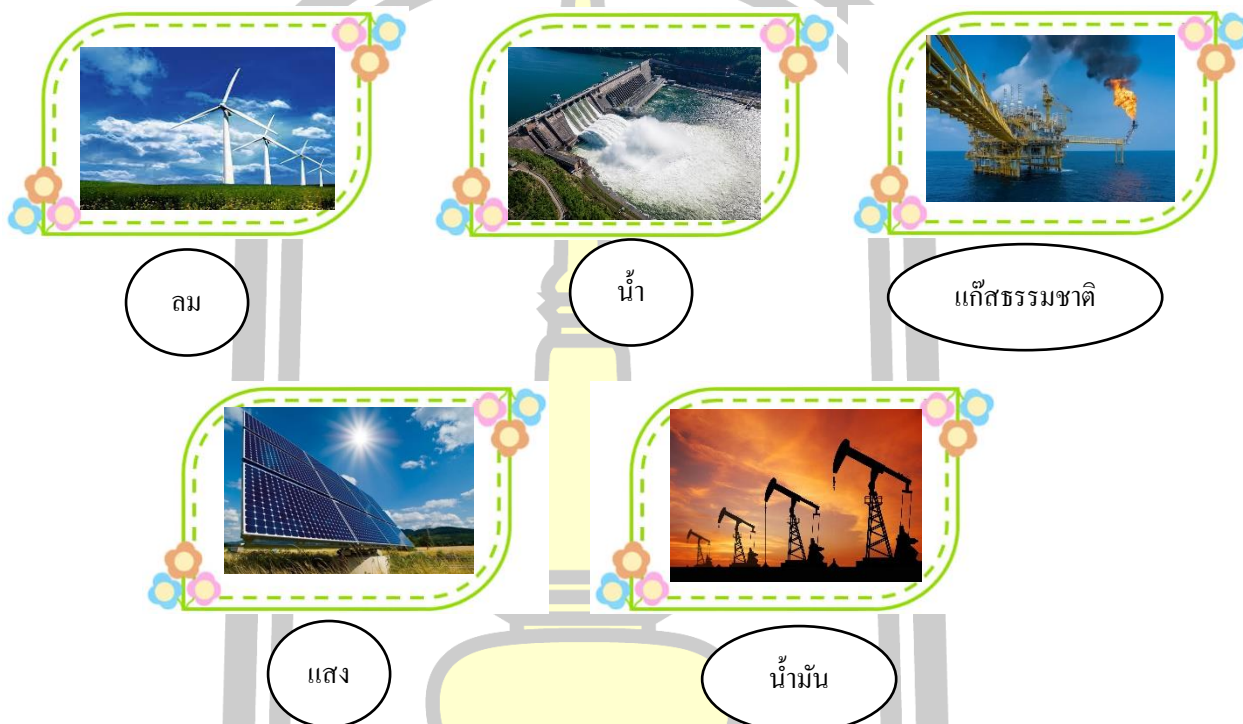
พลังงานที่ได้มาจากหลายแหล่ง เช่น
ดวงอาทิตย์ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....



เรื่อง แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า

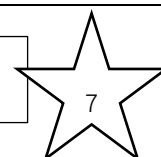
คำชี้แจง : ให้นักเรียนดูภาพ แหล่งพลังงานที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้แล้วจำแนกประเภทของพลังงานลงในตาราง



แหล่งพลังงานที่ใช้ผลิตไฟฟ้า	ประเภทของแหล่งพลังงาน

ใบกิจกรรมที่ 7

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงานต่อไปนี้



ข้อดี.....

.....

ข้อเสีย.....

.....



ข้อดี.....

.....

ข้อเสีย.....

.....



ข้อดี.....

.....

ข้อเสีย.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 8

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เรื่อง ข้อดี ข้อเสียของแหล่งพลังงาน 2

1. ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานใดบ้าง

.....

.....



2. จากคำตอบข้อ 1 แหล่งพลังงานมีข้อดี ข้อเสียต่อคนไทยอย่างไร

.....

.....



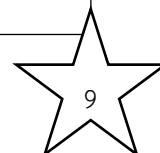
3. แหล่งพลังงานใดควรใช้อย่างประหยัดและคุ้มค่า เพราะอะไร

.....

.....

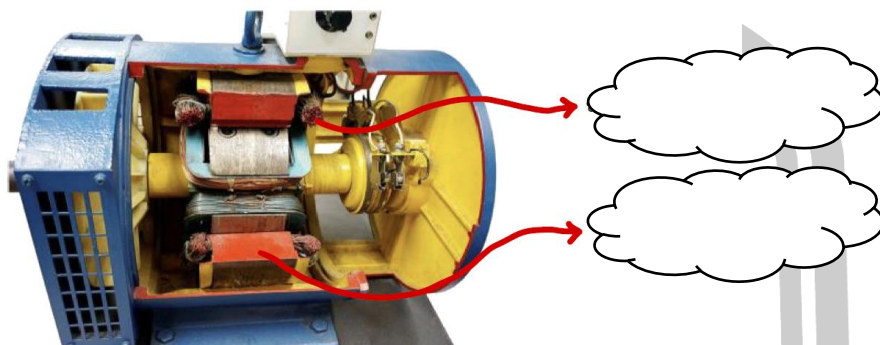


ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



เรื่อง การรู้จักไฟฟ้า 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้เติมลงในประโยคให้สมบูรณ์ (สามารถเลือกคำซ้ำได้)



สนามแม่เหล็ก

ไฟฟ้า

ไดนาโม

ขดลวดทองแดง

ภาพนี้ คือ

ใช้ในการผลิต.....

โดยอาศัยการเคลื่อนที่ของ.....

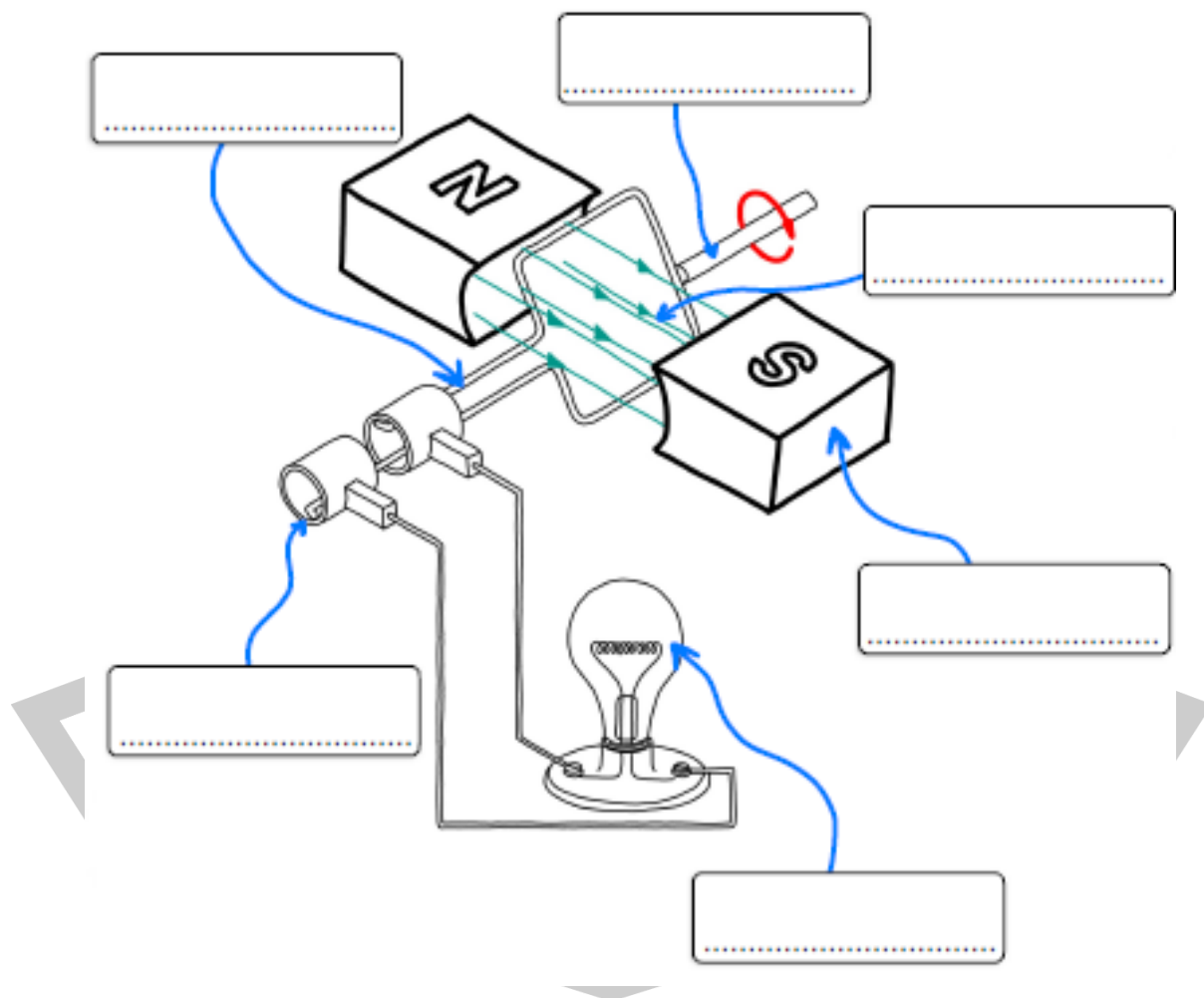
ติดกับ.....

ทำให้สนามแม่เหล็กเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วผลิต.....ได้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เรื่อง รู้จักไฟฟ้า 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำที่กำหนดให้มาเติมลงในช่องว่าง เพื่อบอกส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เรื่อง การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านข้อความ แล้ว ✓ ลงในช่องว่างว่าเป็นการใช้ไฟฟ้า อย่างประหยัดหรือ ปลอดภัย

1. ซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ชำรุด

ประหยัด

ปลอดภัย

2. ติดตั้งสายดิน เพื่อป้องกันไฟฟ้ารั่ว

ประหยัด

ปลอดภัย

3. รีดเสื้อผ้าที่หลายๆ ตัว

ประหยัด

ปลอดภัย

4. ถอดเต้าเสียบของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกครั้ง
เมื่อใช้งานเสร็จแล้ว

ประหยัด

ปลอดภัย

5. ปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศอยู่ที่
25 องศาเซลเซียส

ประหยัด

ปลอดภัย

6. เลือกใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
แทนหลอดไฟแบบมีไส้

ประหยัด

ปลอดภัย

7. จับที่ตัวของเต้าเสียบเฉพาะส่วนที่เป็นฉนวน
เมื่อต้องการเสียบหรือถอดเต้าเสียบ

ประหยัด

ปลอดภัย

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....



แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว 13101 หน่วยที่ 6 พลังงานบนโลก

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. พิจารณารูปอุปกรณ์ต่อไปนี้



จากรูป อุปกรณ์ดังกล่าวมีการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไร

- ก. พลังงานกล เป็นพลังงานไฟฟ้า
 - ข. พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานความร้อน
 - ค. พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานกล
 - ง. พลังงานกล เป็นพลังงานความร้อน
2. อุปกรณ์ในข้อใดมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานเช่นเดียวกับเตารีดไฟฟ้า
- ก. วิทยุ
 - ข. ไฟฉาย
 - ค. เต้าไฟฟ้า
 - ง. เครื่องปรับอากาศ
3. พลังงานในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานของหลอดไฟฟ้า
- ก. พลังงานแสง
 - ข. พลังงานกล
 - ค. พลังงานไฟฟ้า
 - ง. พลังงานความร้อน
4. อุปกรณ์ในข้อใดมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าแตกต่างจากพวกมากที่สุด

ก.



ข.



ค.



ง.



5. เซลล์สุริยะเป็นการเปลี่ยนแปลงพลังงานในข้อใด

- ก. พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานความร้อน
- ข. พลังงานแสง เป็นพลังงานความร้อน
- ค. พลังงานความร้อน เป็นพลังงานแสง
- ง. พลังงานแสง เป็นพลังงานไฟฟ้า

6. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับไดนาโม

- ก. เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
- ข. เป็นเครื่องกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ค. ประกอบด้วยขดลวดพันรอบแท่งแม่เหล็ก
- ง. ขดลวดในไดนาโมนิยมนำมาจากโลหะเงิน

7. หากหมุนขดลวดในไดนาโมอย่างรวดเร็วจะเกิดสิ่งใดขึ้น

- ก. จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้น
- ข. จะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้น้อยลง
- ค. จะมีจำนวนเส้นแรงแม่เหล็กมากขึ้น
- ง. จะมีจำนวนเส้นแรงแม่เหล็กลดลง

8. ข้อใดเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างจากพวก

- ก. แสงอาทิตย์
- ข. ถ่านหิน
- ค. น้ำ
- ง. ลม

9. การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยแหล่งพลังงานในข้อใด ส่งผลกระทบท่อมลภาวะอากาศน้อยที่สุด

- ก. ถ่านหิน
- ข. น้ำมัน
- ค. แก๊สธรรมชาติ
- ง. แสงอาทิตย์

10. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการนำแหล่งพลังงานหมุนเวียนมาใช้ซ้ำ

- ก. ลดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ
- ข. ชะลอการเกิดปัญหาขาดแคลนน้ำมัน
- ค. ประชากรใช้ทรัพยากรได้ตามความต้องการ
- ง. แก้ไขปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงานในอนาคต

แบบบันทึกคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เลขที่	ทักษะการ สังเกต (3)	ทักษะการ จำแนก ประเภท (3)	ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมาย ข้อมูล (3)	ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล (3)	รวม (12)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

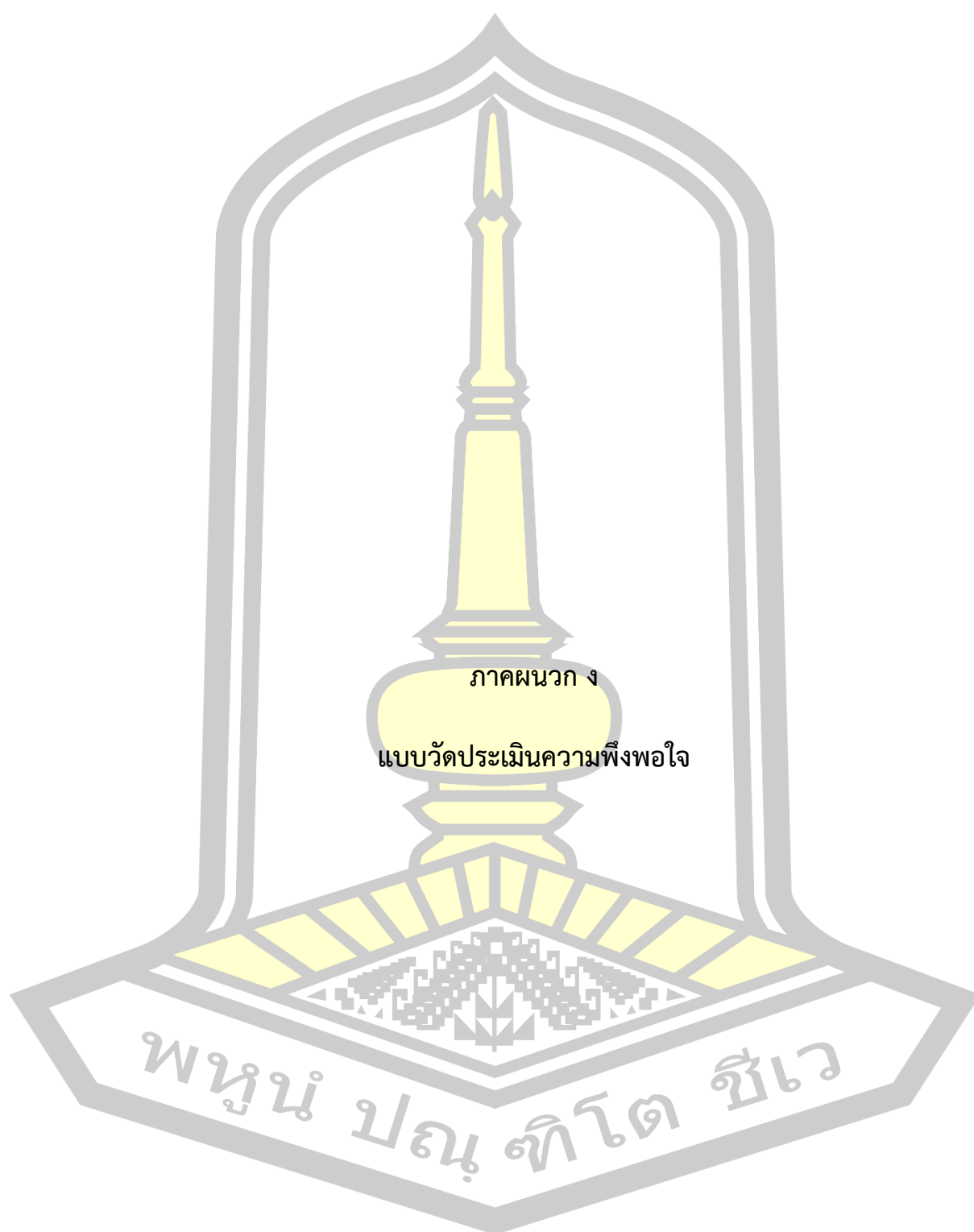
เกณฑ์การให้คะแนน

0.00 -1.50 หมายถึง ควรปรับปรุง

1.51 - 2.49 หมายถึง พอใช้

2.50 - 3.00 หมายถึง ดี

พหุบัณฑิต ชีวะ



แบบสอบถามความพึงพอใจ

ที่มีต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับชุดกิจกรรมฝึกทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานบนโลกของเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง : แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมในการตอบแบบประเมินของนักเรียนครั้งนี้ไม่มีถูกหรือผิด และไม่มีผลต่อการสอบได้หรือตกดังนั้น จึงขอความร่วมมือในการตอบความจริง โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของตนเองเพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

มีความพึงพอใจมาก ให้ 4 คะแนน

มีความพึงพอใจปานกลาง ให้ 3 คะแนน

มีความพึงพอใจน้อย ให้ 2 คะแนน

มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา						
1	เนื้อหาครบถ้วนชัดเจน					
2	เนื้อหาเข้าใจง่าย					
3	เนื้อหาการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
4	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของนักเรียน					
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน						
5	น่าสนใจและตื่นตัวในการเรียน					
6	มีกิจกรรมที่สร้างสรรค์สำหรับนักเรียน					
7	มีกิจกรรมใหม่ๆเข้ามาเพื่อกระตุ้นนักเรียนเสมอ					
ด้านครูผู้สอน						
8	ครูผู้สอนใจดีและตอบทุกข้อคำถามที่สงสัย					
9	ครูผู้สอนใจเย็นและเข้าใจนักเรียน					

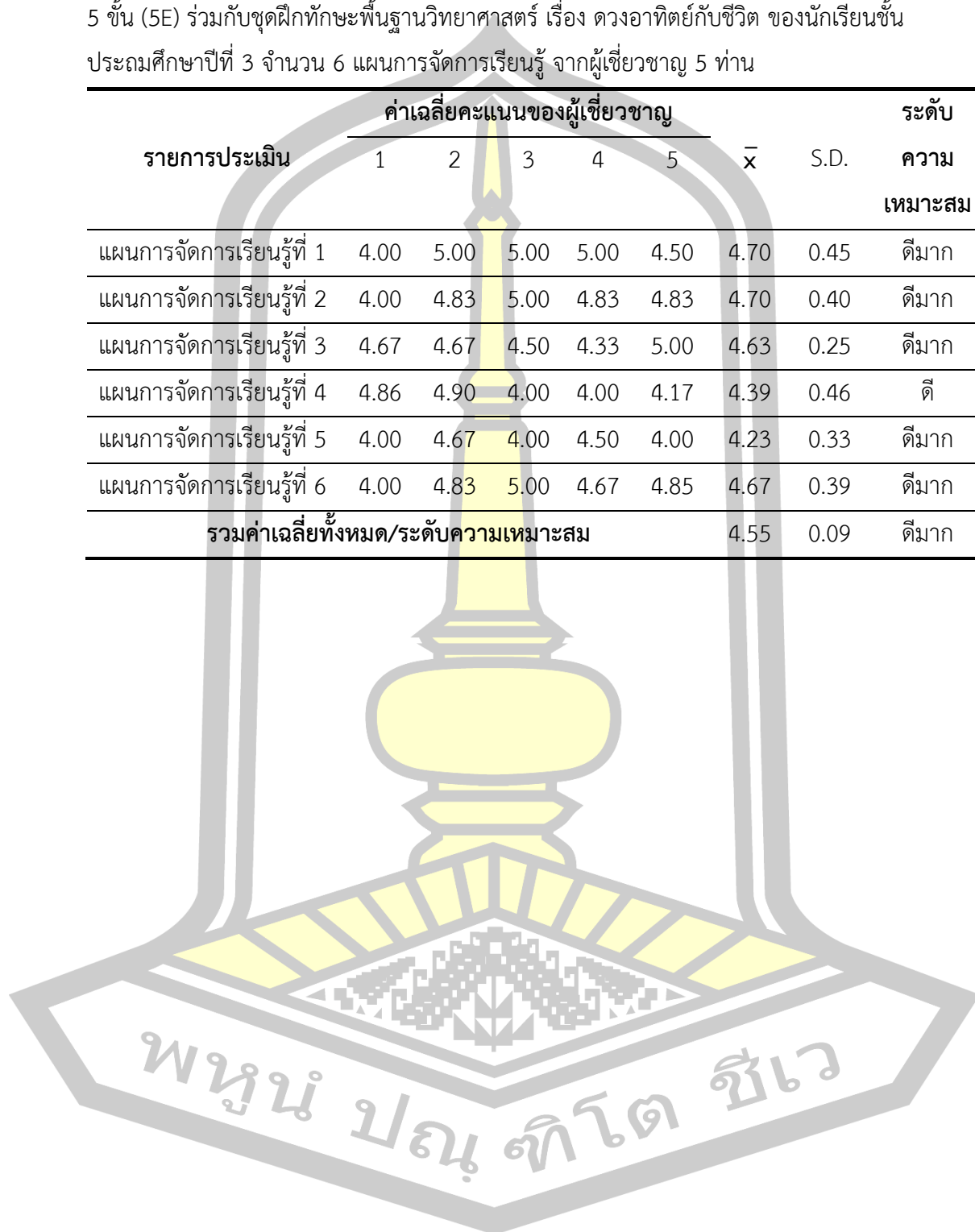
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

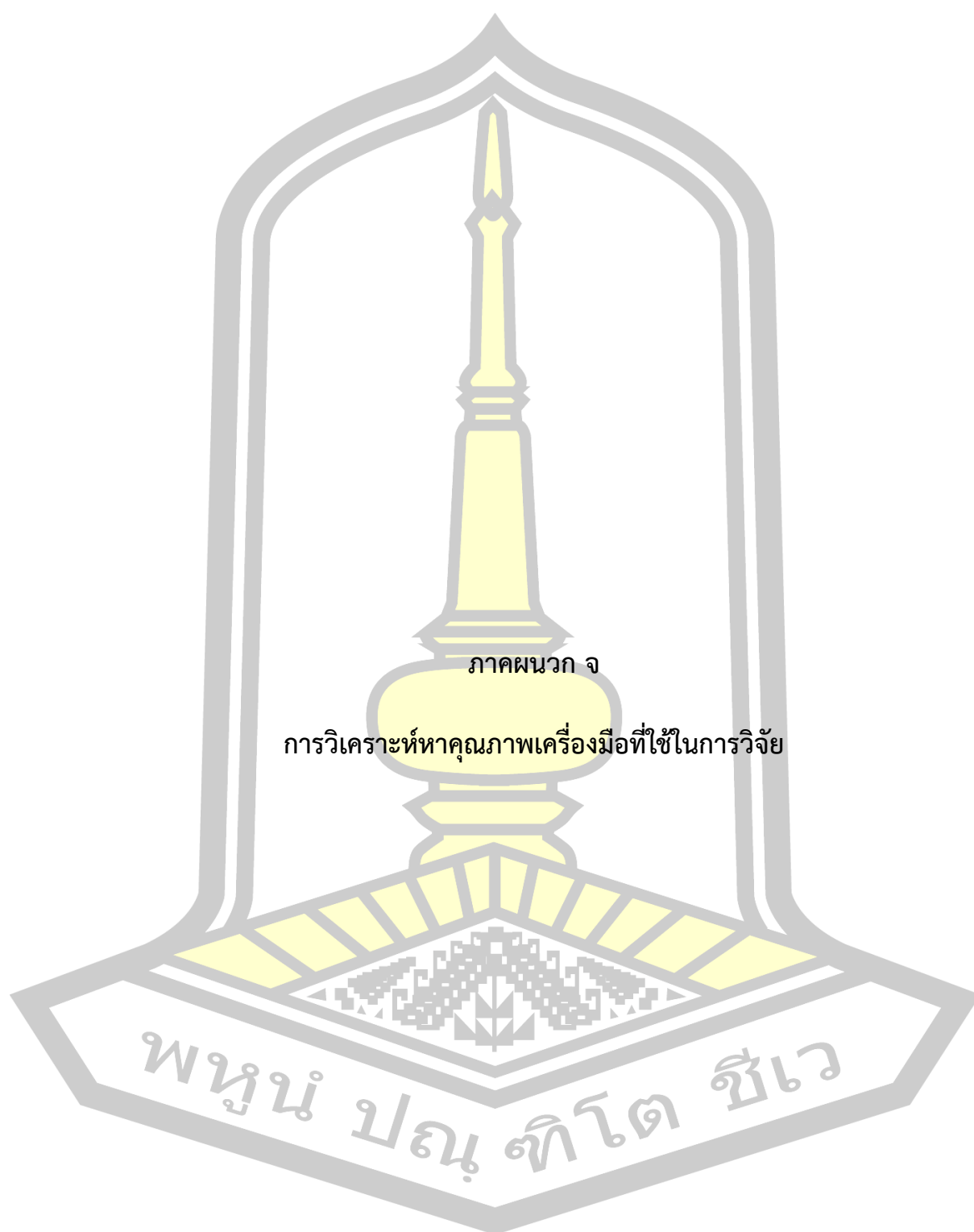
.....



ตารางที่ 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับชุดฝึกทักษะพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงอาทิตย์กับชีวิต ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

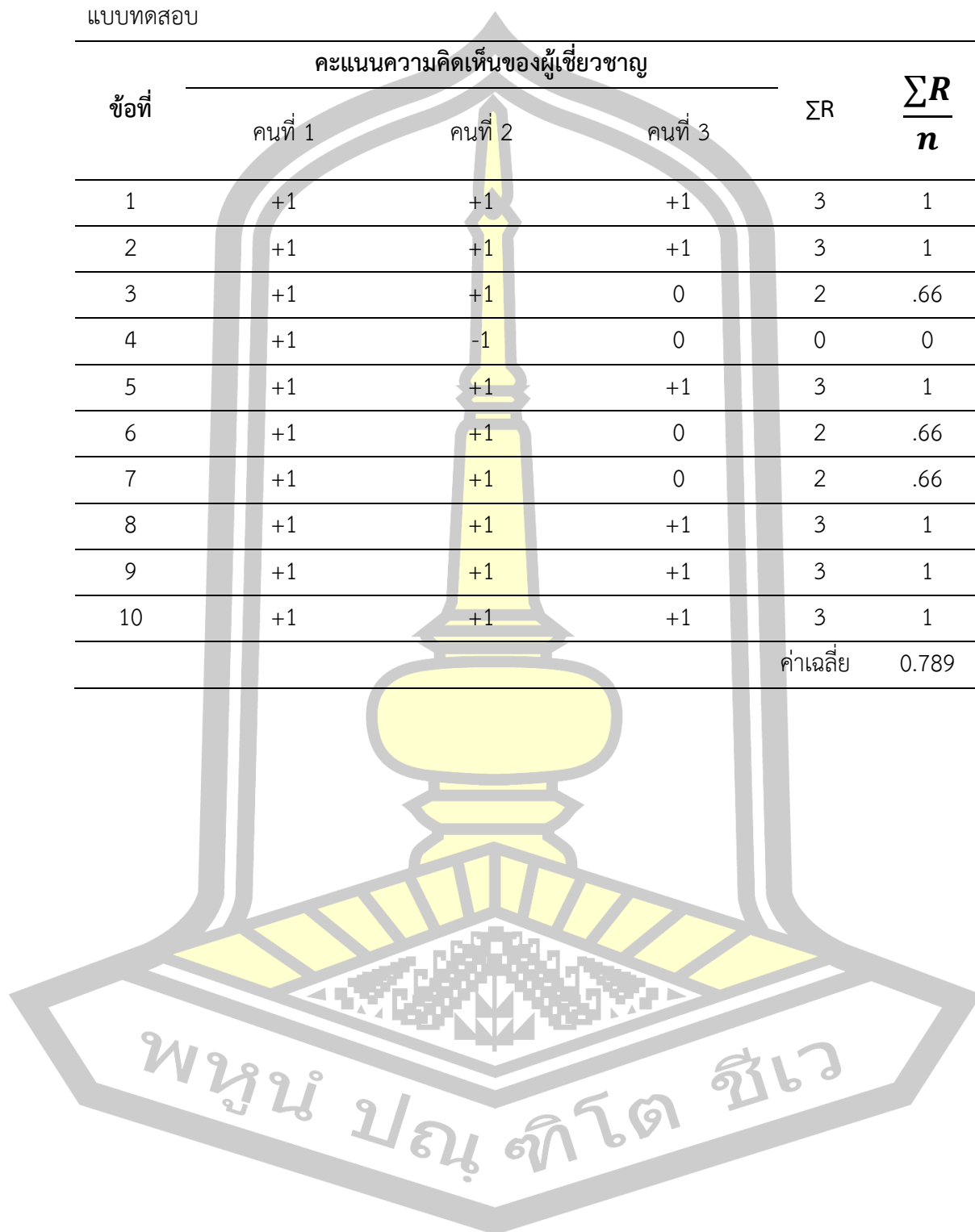
รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.00	5.00	5.00	5.00	4.50	4.70	0.45	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	4.00	4.83	5.00	4.83	4.83	4.70	0.40	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4.67	4.67	4.50	4.33	5.00	4.63	0.25	ดีมาก
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	4.86	4.90	4.00	4.00	4.17	4.39	0.46	ดี
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						4.55	0.09	ดีมาก





ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ของ
แบบทดสอบ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	$\frac{\Sigma R}{n}$
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1
2	+1	+1	+1	3	1
3	+1	+1	0	2	.66
4	+1	-1	0	0	0
5	+1	+1	+1	3	1
6	+1	+1	0	2	.66
7	+1	+1	0	2	.66
8	+1	+1	+1	3	1
9	+1	+1	+1	3	1
10	+1	+1	+1	3	1
ค่าเฉลี่ย					0.789



ตารางที่ 15 ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.32	ใช้ได้	0.6045*	0.0014	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.56	ใช้ได้	0.6571*	0.0004	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.48	ใช้ได้	0.6273*	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.72	ใช้ได้	0.6279*	0.0008	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.44	ใช้ได้	0.7908*	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.60	ใช้ได้	0.5332*	0.0061	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.36	ใช้ได้	0.7965*	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.52	ใช้ได้	0.5073*	0.0096	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.56	ใช้ได้	0.5525*	0.0042	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.56	ใช้ได้	0.5065*	0.0098	ใช้ได้	ใช้ได้

ค่า ความเชื่อมั่น KR-20 Reliability เท่ากับ 0.94

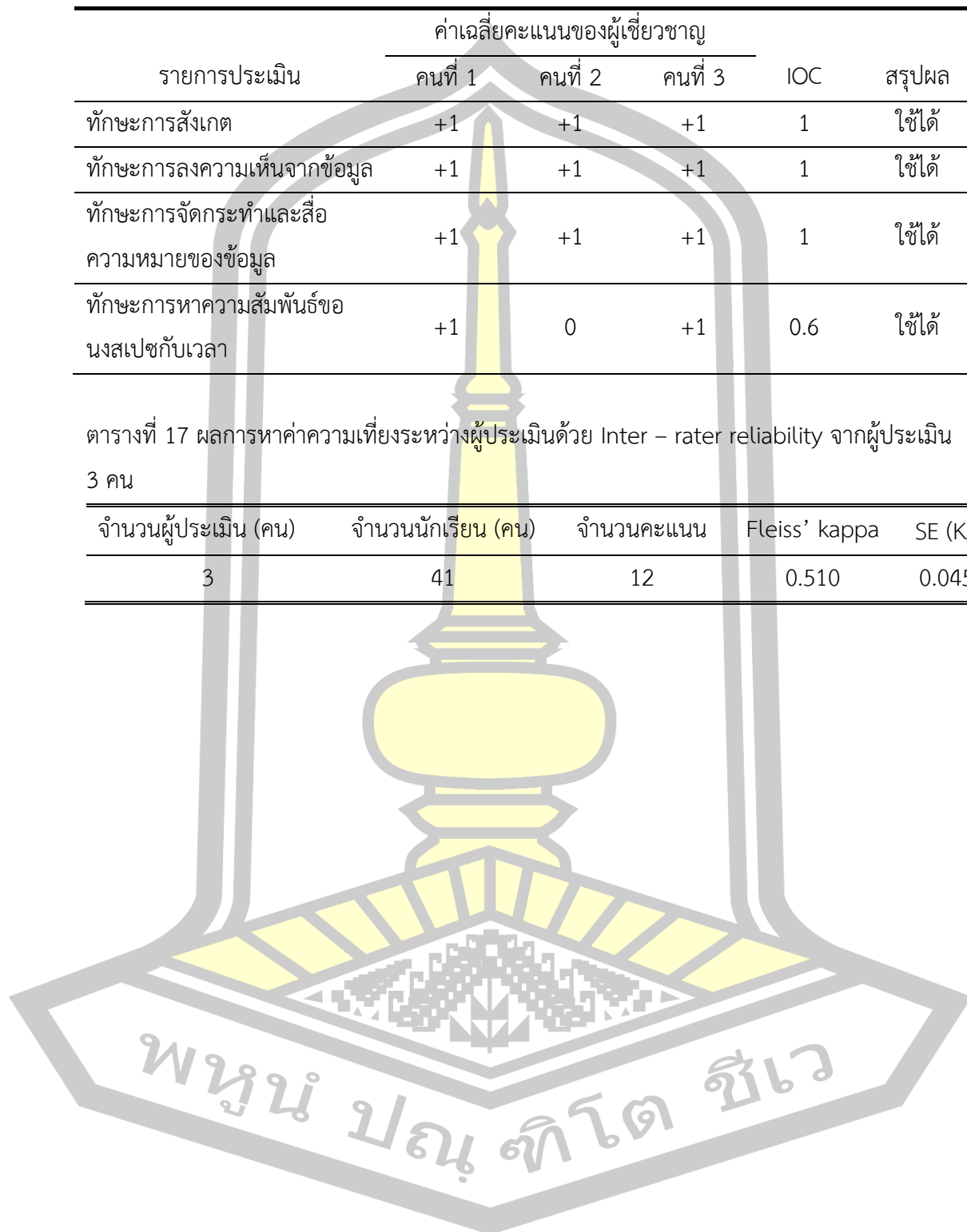


ตารางที่ 16 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

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

ตารางที่ 17 ผลการหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินด้วย Inter – rater reliability จากผู้ประเมิน 3 คน

จำนวนผู้ประเมิน (คน)	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนคะแนน	Fleiss' kappa	SE (K_f)
3	41	12	0.510	0.045



ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของความพึงพอใจ

ข้อสอบ	ค่าเฉลี่ยคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้
5	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	0	0	0.60	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวกมลรัตน์ เสถียรเขต
วันเกิด วันที่ 12 กรกฎาคม พ.ศ.2536
สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 212 หมู่ 6 ตำบลเหนือเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
รหัสไปรษณีย์ 45000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครูอัตราจ้าง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนอนุบาลร้อยเอ็ด หมู่ 2 ตำบลในเมือง อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด รหัสไปรษณีย์ 45000
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2559 ปริญญาบัญชีบัณฑิต (บช.บ) มหาวิทยาลัยธนบุรี
พ.ศ. 2566 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ภัโต ชีเว