



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์
ของ
สุมาลี แกนภูเขียว

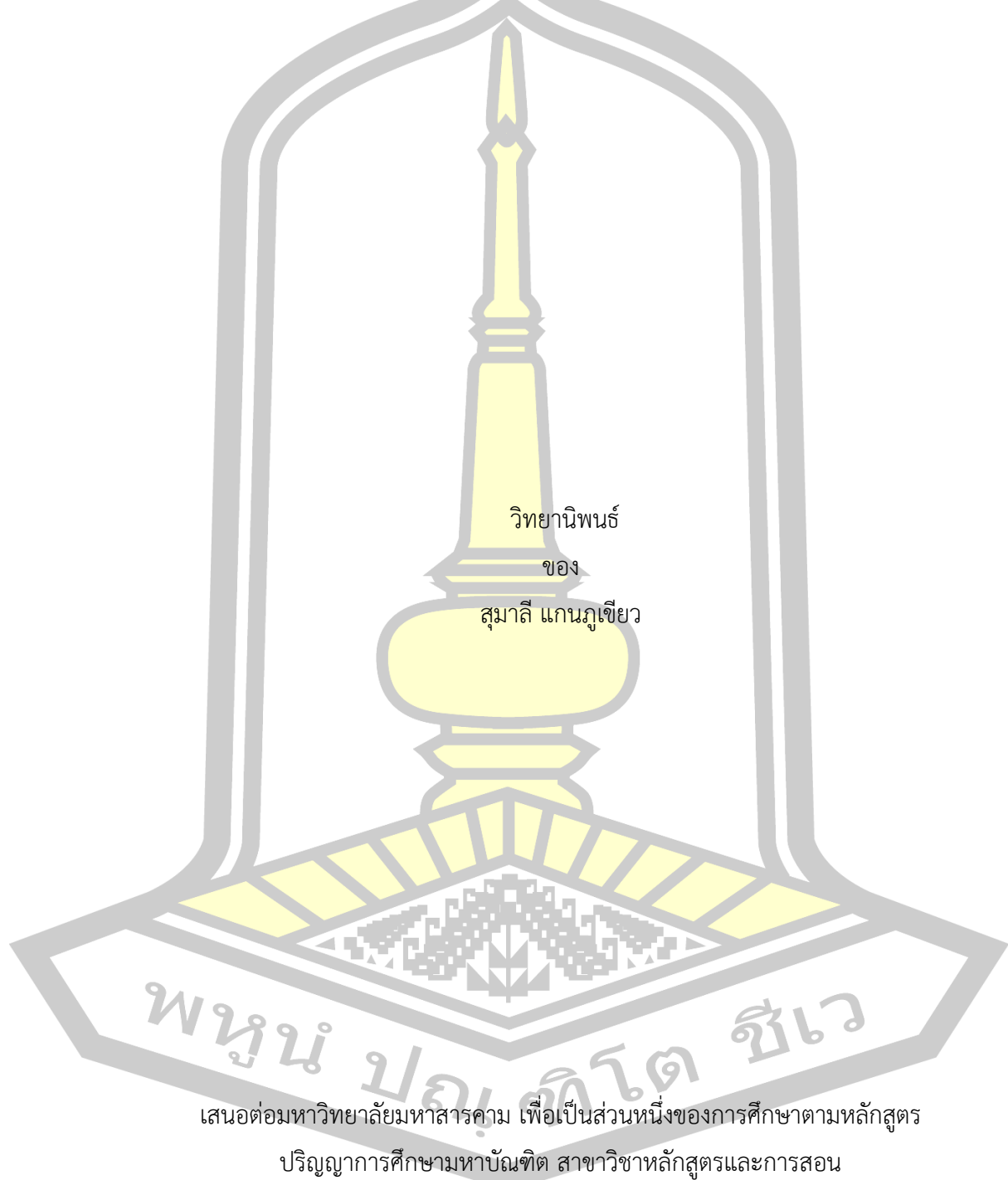
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

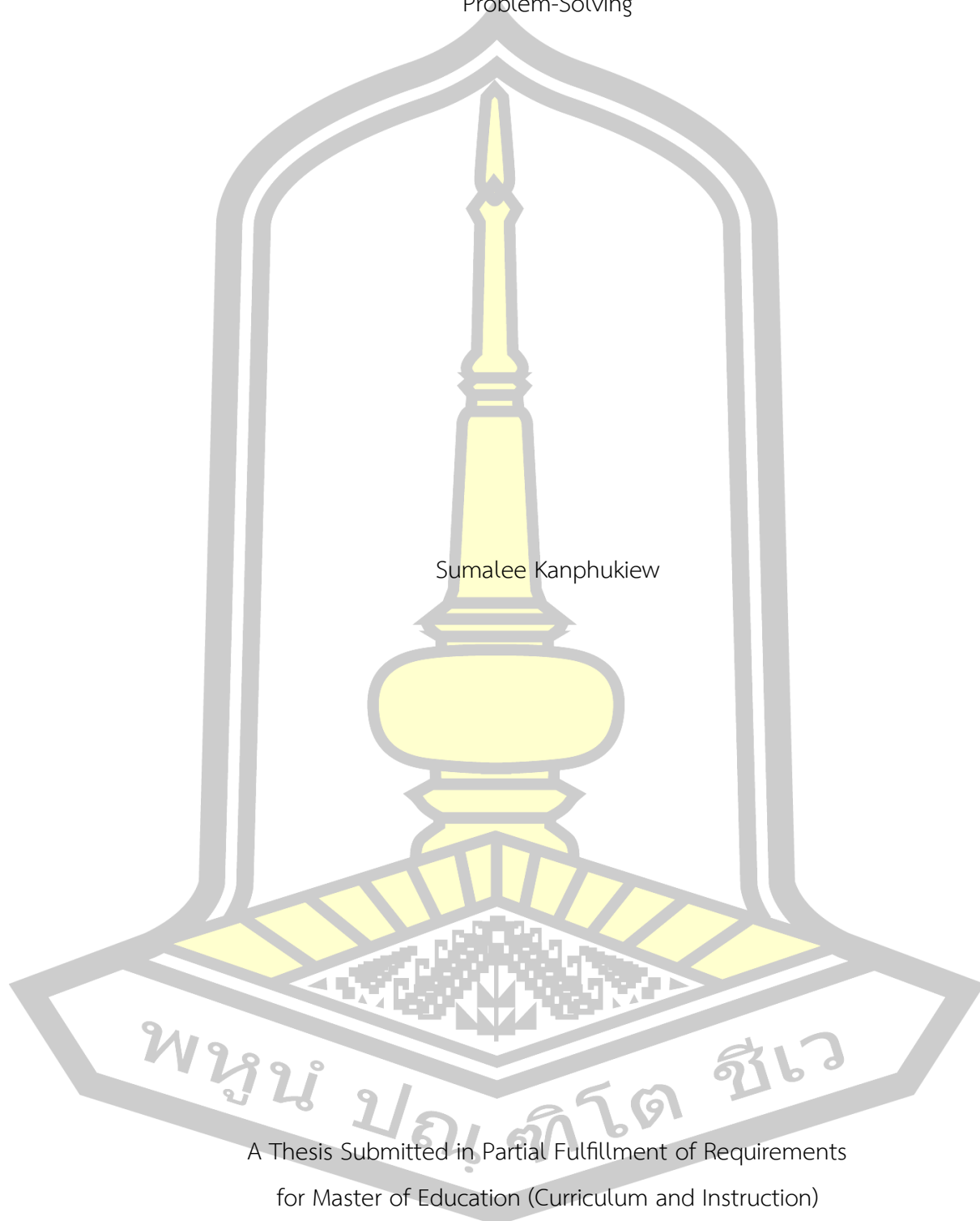
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Science Activities through Active Learning Process and Scientific
Problem-Solving

Sumalee Kanphukiew



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

October 2023

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสุมาลี แกนภูเขียว
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. วิทยา วรพันธุ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. ประสาท เนืองเฉลิม)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. กัญญารัตน์ โคจร)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		
ผู้วิจัย	สุมาลี แกนภูเขียว		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก มีทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย () ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test แบบ One Sample) ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง

แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน กำหนดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามหรือช่วยตั้งคำถามปลายเปิดให้ผู้เรียนได้สืบค้นด้วยตนเอง จนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและเข้ากันได้กับสภาพจริง นักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้อย่างอิสระ และสนุกสนาน เมื่อเกิดการตั้งคำถามและมีส่วนร่วมในการกำหนดและปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตนเองและตามความสนใจ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปรผล สรุปองค์ความรู้ใหม่และนำเสนอออกมาในรูปแบบต่างๆ ก่อให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{x}=23.60$, $S.D.=1.99$) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เรียน ($\bar{x}=15.86$, $S.D.=1.73$) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.67$ และ $S.D.=0.47$)

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, ความพึงพอใจ

TITLE	Development of Science Activities through Active Learning Process and Scientific Problem-Solving		
AUTHOR	Sumalee Kanphukiew		
ADVISORS	Associate Professor Prasart Nuangchalerms , Ed.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2023

ABSTRACT

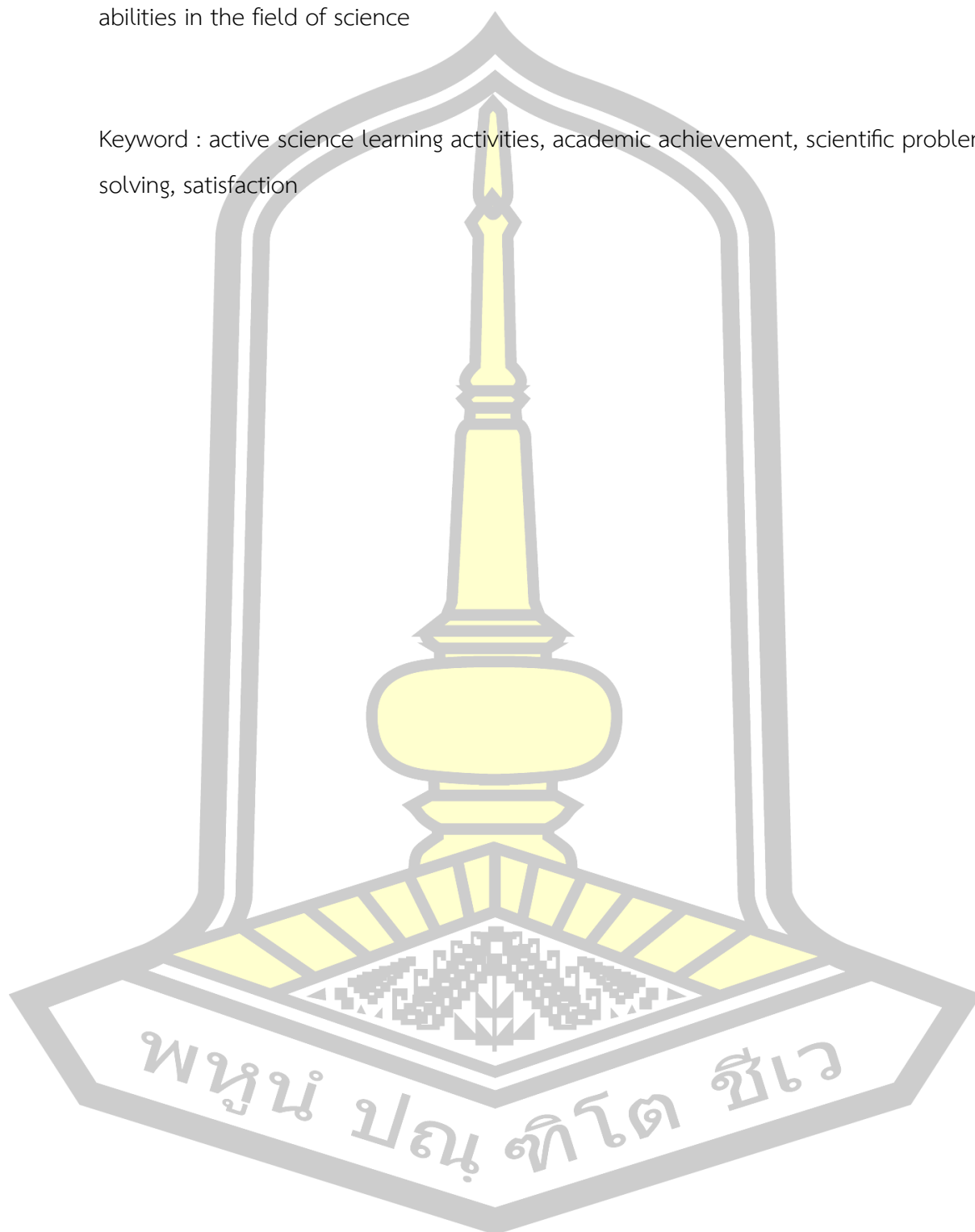
This research aims to develop science activities through active learning processes and scientific problem-solving for eighth-grade students. The objectives are to compare academic achievement and scientific problem-solving before and after implementing active science learning activities, as well as to study students' satisfaction with these activities. The study utilized cluster random sampling to select participants.

The results of the study indicate that the development of proactive science learning activities generates increased interest among students. These activities encourage students to think critically and solve scientific problems. Students actively engage in defining and improving the learning process based on their own interests. They also analyze and interpret results, summarize new knowledge, and present it in various ways. As a result, students' academic achievement and problem-solving skills in science improve.

Furthermore, when comparing the academic achievement and scientific problem-solving scores of eighth-grade students before and after participating in proactive science learning activities focused on force and motion, it was found that their scores exceeded the specified criteria. Additionally, students expressed high satisfaction with the active science learning activities related to force and motion, as

these activities contributed to their academic achievement and problem-solving abilities in the field of science

Keyword : active science learning activities, academic achievement, scientific problem solving, satisfaction



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาทเนื่องเฉลิม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เนตรชนก จันทร์สว่าง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญารัตน์ โคจร กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอก ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นที่เป็น ประโยชน์และดูแลให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยความเอาใจใส่อย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรทัย จิตไธสง อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย นายเสกสรรค์ บัวระภา รองผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง) นางประภัสสร ล้วนอำนวยโชค รองผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยฐานะ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่ นางปรียากร รัตนา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่ นางสาวกาญจนา เอี่ยมโพธิ์ทอง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนโนนไทย คุณรุณภูมิ ผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้เสียสละเวลาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย และให้คำแนะนำในการสร้าง เครื่องมือการวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา ครูและบุคลากรทางการศึกษา รวมทั้งนักเรียนโรงเรียน เทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่ ทุกท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าของท่านที่ให้ความร่วมมือในการ เก็บข้อมูล เพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลและนำไปใช้ในการวิจัยอย่างถูกต้อง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสังเวียน ดอนชาดา คุณแม่ต้น ดอนชาดา นายโชติโชค แกนภูเขียว นางสาวสมานฉันท์ แกนภูเขียว ครอบครัว กัลยาณมิตร รวมทั้งเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาหลักสูตร และการสอนทุกท่าน ที่ได้เสียสละเวลาดูแล สนับสนุนการศึกษาให้ความร่วมมือ ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย ตลอดมา จนส่งผลให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ หากประโยชน์ใด ๆ อันเกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ผู้วิจัยขอ บูชาแด่บิดา มารดา คณาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ ประสาทวิชา เป็นผลให้วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุมาลี แกนภูเขียว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	10
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก.....	24
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	36
การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	54
ความพึงพอใจ	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	74
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	78

การออกแบบประเภทการวิจัย	78
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	79
เครื่องมือวิจัยและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	80
การเก็บรวบรวมข้อมูล	99
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	100
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	106
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	106
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	106
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	107
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	119
สรุปผลการวิจัย.....	119
อภิปรายผล.....	121
ข้อเสนอแนะ	126
บรรณานุกรม.....	127
ภาคผนวก.....	131
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	132
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	140
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์และหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	230
ภาคผนวก ง รูปภาพ.....	266
ประวัติผู้เขียน	281

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการ เคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	14
ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565.....	19
ตาราง 3 แสดงรายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม เรื่อง แรงและ การเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	20
ตาราง 4 แสดงกำหนดการสอนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์	22
ตาราง 5 แสดงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก.....	35
ตาราง 6 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ Weirกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์	62
ตาราง 7 แสดงคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564	79
ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564.....	80
ตาราง 9 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่	85
ตาราง 10 แสดงสรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	91
ตาราง 11 แสดงเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ออกและข้อสอบที่ต้องการจริง	92
ตาราง 12 แสดงเกณฑ์การประเมินการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของ Weir.....	95
ตาราง 13 แสดงบทบาทครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก.....	108

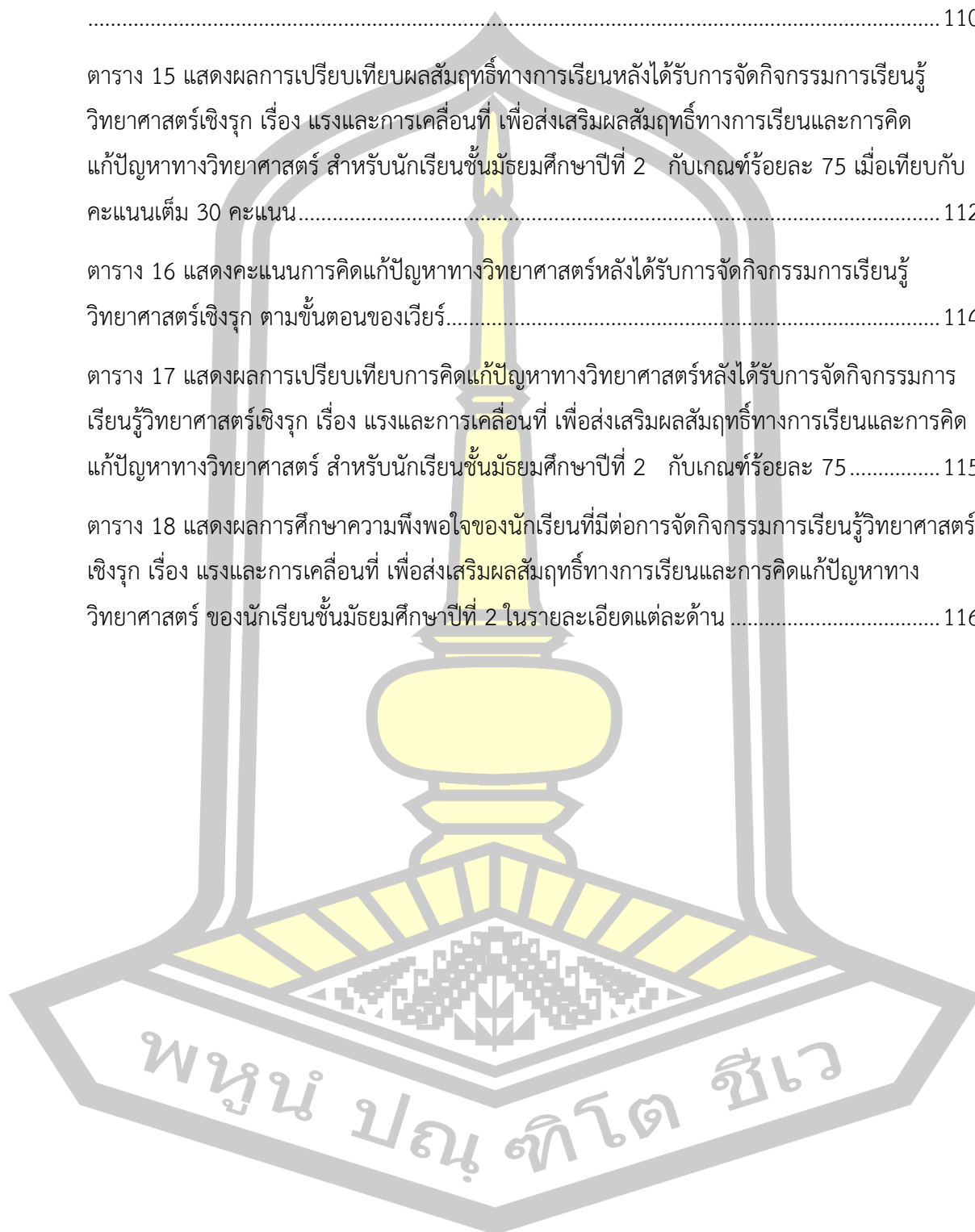
ตาราง 14 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก	110
--	-----

ตาราง 15 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 30 คะแนน	112
---	-----

ตาราง 16 แสดงคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ตามขั้นตอนของเวียร์	114
--	-----

ตาราง 17 แสดงผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75	115
--	-----

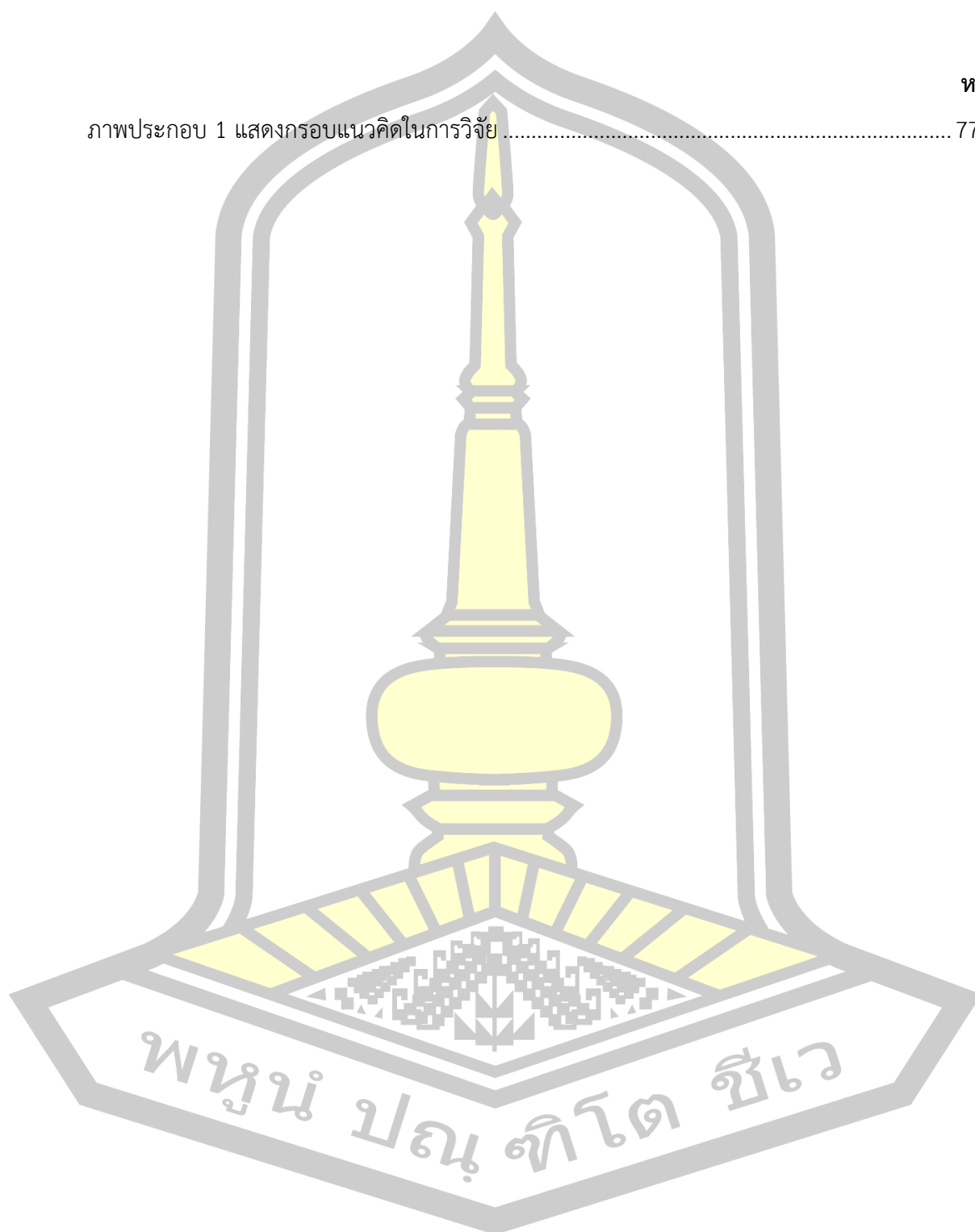
ตาราง 18 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายละเอียดแต่ละด้าน	116
---	-----



สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย	77
--	----



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในยุคของข้อมูลข่าวสารและการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ เกิดระบบการสื่อสารไร้พรมแดน ประกอบกับปัจจุบันมีองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นอย่างมากมายทุกวินาที ส่งผลให้เนื้อหาในรายวิชามีมากขึ้นเกินกว่าที่จะเรียนรู้ได้หมดอย่างครบถ้วนได้ทั้งหมดจากในห้องเรียน การสอนแบบเดิมด้วยการ “พูด บอก เล่า อธิบาย” โดยครูอาจารย์ผู้สอนไม่สามารถจะพัฒนานักเรียนให้น้องค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนในชั้นเรียนไปปฏิบัติได้ดี ครูในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ตอบสนองความเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี ผู้สอนที่มีบทบาทเป็นผู้ถ่ายทอดต้องปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะวิธีการค้นคว้าหาความรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้สามารถแสวงหาความรู้และประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ สร้างความเข้าใจด้วยตนเองจนเกิดเป็นทักษะและการเรียนรู้ที่มีความหมาย สอดคล้องกับสำนักงานสภาการศึกษาพบว่า การจัดการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันประสบปัญหาเรื่อง การจัดการศึกษาด้วยคุณภาพทั้งด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และคุณภาพของนักเรียน การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิต การทำงาน การเรียนรู้และการแก้ปัญหาต่างๆ นักเรียนเกิดสมรรถนะ สามารถปรับตัวได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง และความต้องการใหม่ ๆ ของสังคมและโลกในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563)

การเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลและการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ (ทิตนาแซมณี, 2564) การคิดขั้นสูงเป็นกระบวนการคิดที่มีความซับซ้อน หรือขั้นตอนในการคิด เพื่อหาคำตอบ แก้ปัญหาต่าง ๆ หรือบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา (ราชบัณฑิตยสภา, 2558) การเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของนักเรียน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความหมายโดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน อีกทั้งเน้นให้นักเรียนมีทักษะชีวิตเพื่อให้อาจใช้ชีวิตในยุคปัจจุบันอย่างมีความสุข นอกจากนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนดสมรรถนะของนักเรียนตามหลักสูตรได้แก่ 1) ความสามารถในการ

สื่อสาร 2) ความสามารถในการคิดขั้นสูง 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ไปใช้ อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญประการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อตัวนักเรียน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหว่าเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ มีการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งนอกจากนั้นแล้วยังได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ เพื่อนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ การคิดแก้ปัญหามีไม่เพียงแต่การรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมองหรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้อีกด้วย ซึ่งในระบบการศึกษาจะต้องให้ความสำคัญในการพัฒนา และฝึกเยาวชนให้มีโอกาสฝึกการคิดแก้ปัญหาให้มากขึ้น (สุวิทย์ มูลคำ, 2551) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาดังกล่าว โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

แต่อย่างไรก็ตามพบว่าปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น Knowledge (ความรู้) Attribute (คุณลักษณะอันพึงประสงค์) Process (ทักษะ หรือกระบวนการคิด) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากผลการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาของประเทศไทยกับนานาชาติ โดยใช้ดัชนีของสถาบันเพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาหรือ International Institute for Management Development (IMD) พบว่าความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ จำนวน 64 ประเทศ โดยในปี 2564 ผลการจัดอันดับด้านการศึกษา ประเทศไทยอยู่ในอันดับ 56 มีอันดับลดลง 1 อันดับจากปี 2563 และ เป็นอันดับ 3

ในกลุ่มประเทศอาเซียนที่เข้าร่วมการจัดอันดับ โดยเป็นรองประเทศสิงคโปร์ ที่ได้อันดับ 7 และ ประเทศมาเลเซีย ที่ได้อันดับ 39 แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยควรมีการเร่งดำเนินการพัฒนาศักยภาพ ของทรัพยากรมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564) นอกจากนี้ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2564 (สถาบันทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2564) พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 31.45 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของการ สอบวัดผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) (สถาบันทดสอบทางการศึกษา แห่งชาติ (สทศ.), 2564) จากผลการประเมิน PISA เป็นโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับ นานาชาติ ริเริ่มโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ในปี 2558 ผลการประเมินการรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนมาตรฐานเท่ากับ 493 คะแนน แต่คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทย มีค่า เท่ากับ 421 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ซึ่งการประเมินโดยใช้ข้อสอบของ PISA นั้น เป็น การทดสอบความรู้ของนักเรียนที่กำหนดให้ต้องใช้เหตุผลและใช้การคิดวิเคราะห์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2558) เมื่อพิจารณาจากผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาในส่วนย่อยแล้ว ผลการประเมินก็ยังอยู่ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะมาตรฐานทางด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และ ครุยังใช้วิธีการสอนแบบเดิม ใช้หนังสือ เรียนเป็นสื่อการสอน จัดการเรียนรู้โดยครูเป็นศูนย์กลาง นักเรียนไม่ตระหนัก ขาดความเข้าใจใน กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขาดความมุ่งมั่น ความกระตือรือร้นในการใฝ่เรียนใฝ่รู้ ไม่ตระหนักใน คุณค่าทางวิทยาศาสตร์ ขาดการทำงานกลุ่มไม่รู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี เป็นสาเหตุที่ทำให้เมื่อมี การทดลองเพื่อศึกษาเรื่องต่างๆจะได้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนไม่สามารถอธิบายได้ว่าจากการ ทดลองได้อะไร จะแก้ไขปัญหได้อย่างไร ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะทำให้นักเรียนเกิดปัญหาในการทำงาน เป็นกลุ่ม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด ปรากฏในปีการศึกษา 2562- 2564 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ปถ.05) คิดเป็น ร้อยละ 50.68, ร้อยละ 50.12 และ ร้อยละ 56.00 ตามลำดับ ซึ่งไม่เป็นไปตามเป้าหมายของโรงเรียน เทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล่ ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 (รายงานผลการประเมินตนเอง (SAR), 2564) ดังนั้น การสร้างแรงจูงใจและการหาเครื่องมือที่พัฒนาให้นักเรียนอยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเรียน อย่างมีความสุขเป็นสิ่งสำคัญและเร่งด่วน ในสาระที่ 2 มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงใน

ชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบึงไสล์ และคาดว่าจะสามารถทำคะแนนการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานที่ ว 2.2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนสูงกว่าระดับประเทศในอนาคต สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต และคำนึงถึงนักเรียนที่มีความสนใจและความถนัดที่ แตกต่างกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้หาวิธีการแก้ปัญหาศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารตำรา บทความงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและจากแหล่งต่างๆ พบว่ารูปแบบการสอนและเทคนิคการสอนที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ นักเรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรม การเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาพร พงษ์พิบูล, 2558) สอดคล้องกับ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา อธิบายว่า Active Learning เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจลึกซึ้งด้วยการเชื่อมโยงนักเรียนกับเนื้อหาในองค์ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิดและทักษะ ผ่านการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2560) เน้นการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด นักเรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน นักเรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ เป็นการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียน อ่าน พูด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก นักเรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นทักษะการคิดขั้นสูง เปิดโอกาสให้นักเรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของนักเรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2553) การจัดการเรียนรู้

แบบ Active Learning ทั้งกิจกรรม วิธีการ หรือรูปแบบการสอน ทำให้นักเรียนสนใจบทเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้รูปแบบการสอนที่สำเร็จรูปที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบันอาจไม่เกิดผลสัมฤทธิ์ เพราะบริบทในห้องเรียนแต่ละห้องมีความแตกต่างกัน ผู้สอนควรใช้หลักการของ Active Learning ในการพัฒนากิจกรรมสำหรับนักเรียน ทั้งวิธีการสอน อุปกรณ์การสอน การออกแบบรูปแบบการสอนต่างๆ ให้เหมาะกับเนื้อหาบทเรียนและชั้นเรียน จะส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และเป็นนักคิดที่ไม่หยุดนิ่ง ทำให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้นาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับบริบทต่างๆ ในบรรยากาศการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (นนทลี พรธาดาวิทย์, 2559)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก มาใช้ในการจัดการเรียน การสอน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ดีขึ้น และนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้พัฒนาการเรียน การสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จากจำนวน 3 ห้อง รวมทั้งสิ้น 90 คน แต่ละห้องมีความสามารถคล้ายคลึงกัน มีนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน คละกันในแต่ละห้อง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่ อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดเลย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ห้อง 2/1 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 ความพึงพอใจ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แรงเสียดทาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แรงดันในของเหลวและแรงพยุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โมเมนต์ของแรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนที่ของวัตถุ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก หมายถึง การสนับสนุนนักเรียนในการสืบค้นความรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ผ่านการสอบถามคำถาม, สถานการณ์, การทดลอง, และการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดการเรียนรู้ในสถานที่หรือเวลาเฉพาะ กิจกรรมนี้ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนและให้นักเรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับความรู้ โดยจะจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้น ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย หรือเกิดปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนต้องการศึกษาค้นคว้า ทดลองหรือคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือซักถามเพื่อทวนความรู้เดิมโดยขั้นนี้จะใช้เกม แอปพลิเคชัน สื่อออนไลน์

2. ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making and Active Learning) เป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อออนไลน์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้คอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ในการเชื่อมต่อกับเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน เช่น Google Classroom, Kahoot และ You tube ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากวิดีโอ, รูปภาพ รวมทั้งนำสถานการณ์ปัญหามาสร้างความสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่สงสัย โดยให้นักเรียนวางแผนการค้นคว้าตามประเด็นที่ให้ไปศึกษา สืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และสามารถนำความรู้มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด

3. ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson to Learn) เป็นขั้นที่นักเรียนนำผลการอภิปรายและสาธิตที่เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมากำหนดเป็นความคิดใหม่ หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และกลุ่มเพื่อนจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงาน โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายเนื้อหาที่เรียน ครูอธิบายโดยใช้สื่อออนไลน์ประกอบ เช่น Kahoot แผนภาพ และวิดีโอ ในขั้นนี้นักเรียนสามารถแสดงผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การอภิปราย วาดภาพ การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

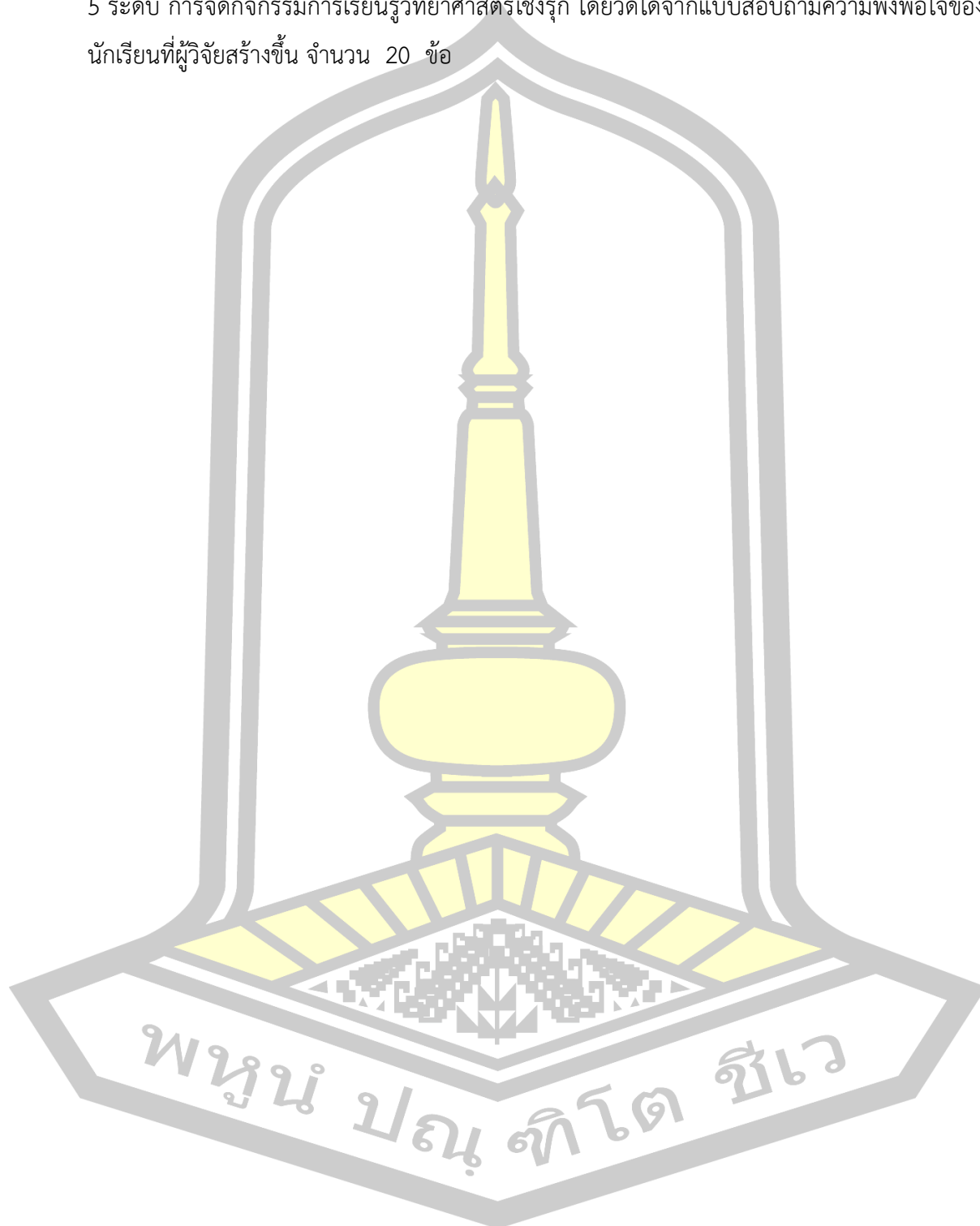
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ด้วยวิธีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบึงไส่ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วัดพฤติกรรม 4 ด้านโดยใช้ทฤษฎีของบลูม (Bloom-'s Taxonomy) ประกอบด้วย 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ ข้อ 4) การวิเคราะห์

3. การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการในการใช้ความรู้ ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบตามเหตุผล โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาระดับความคิดให้สูงขึ้นได้ ด้วยการเรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะและความชำนาญแล้วนำมาเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่อไป ประเมินด้วยแบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย โดยมีสถานการณ์ 5 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีข้อย่อย จำนวน 4 ข้อ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นระดับ ตามขั้นตอนของ Weir ดังนี้

1. ขั้นการระบุปัญหา (Statement of the Problem) หมายถึง สามารถระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจนและเข้าใจโดยละเอียด โดยการวิเคราะห์และระบุปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Defining the Problem) หมายถึง สามารถทดลองหรือวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบสมมติฐานหรือค้นหาข้อมูลที่สนับสนุนหรือปฏิเสธสมมติฐานนั้น ๆ การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทดสอบสมมติฐานเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้
3. ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา (Searching for and Formulation a Hypothesis) หมายถึง สามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางวิธีการปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (Verifying the Solution) หมายถึง สามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 คำถามตามขั้นตอนของ Weir

4. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบยินดี เต็มใจ มีความสุขในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ในการวิจัยครั้งนี้ ความพึงพอใจ คือ คะแนนที่ได้จากความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก โดยวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของ นักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. ความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดงานวิจัย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สำคัญไว้ 4 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และ

มนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้สาระสำคัญที่ผู้วิจัยนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน คือ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ 3 มาตรฐาน ซึ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะจบได้นั้นจะต้องมีคุณภาพในมาตรฐานทั้ง 3 นี้ ตามที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้

1.1 คุณภาพนักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรแกนกลางสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพของนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขจากการลงมือปฏิบัติจริง จะต้องมีความ คุณภาพ ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัวเข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสมหลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิก และวัสดุผสม

3. เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรงแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้าการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4. เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อนการหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์

5. เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์การเกิดน้ำขึ้นน้ำลงประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

6. เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา

บนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดินกระบวนการเกิด และผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

7. เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้ง เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทาง ปัญญา

8. นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและ สารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียน โปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทัน และรับผิดชอบต่อสังคม

9. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทาง วิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่ สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่ เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิง ปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

10. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ จากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

11. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้มี ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับ ฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่ เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

12. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้าน

ลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

13. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

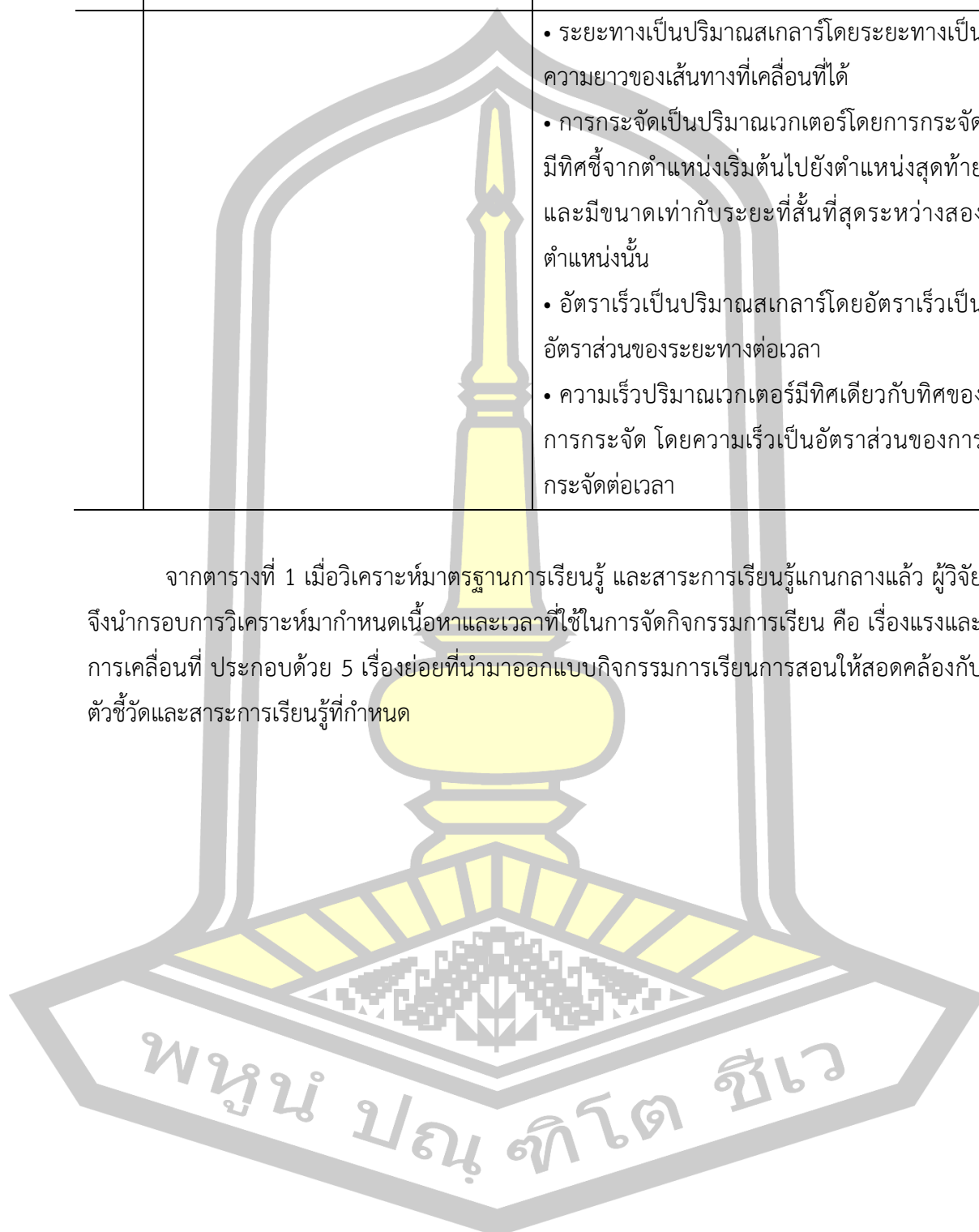
ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.2	1. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 2. เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน	แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรง กระทำต่อวัตถุแล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่
ม.2	3. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว	- เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลวจะมีแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทุกทิศทาง โดยแรงที่ของเหลวกระทำตั้งฉากกับผิววัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่เรียกว่าความดันของของเหลว - ความดันของของเหลวมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวน้ำของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากระดับผิวน้ำของของเหลวมากขึ้น ความดันของของเหลวจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่า จะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า
ม.2	4. วิเคราะห์แรงพยุงและการจม การลอยของวัตถุในของเหลวจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 5. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว	เมื่อวัตถุอยู่ในของเหลว จะมีแรงพยุงเนื่องจากของเหลวกระทำต่อวัตถุโดยมีทิศขึ้นในแนวตั้งการจมหรือการลอยของวัตถุขึ้นกับน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุง ถ้าน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุงของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ใน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ของเหลว แต่ถ้าน้ำหนักของวัตถุมีค่ามากกว่าแรงพยุงของของเหลววัตถุจะจม
ม.2	6. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์จากหลักฐานเชิงประจักษ์	แรงเสียดทานเป็นแรงที่เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ เพื่อดำเนินการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นโดยถ้าออกแรงกระทำต่อวัตถุที่อยู่นิ่งบนพื้นผิวให้เคลื่อนที่ แรงเสียดทานก็จะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นในขณะที่วัตถุยังไม่เคลื่อนที่เรียกว่าแรงเสียดทานสถิต แต่ถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่แรงเสียดทานก็จะทำให้วัตถุนั้นเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง เรียกว่าแรงเสียดทานจลน์
ม.2	7. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน 8. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงอื่น ๆ ที่กระทำต่อวัตถุ 9. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานโดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะวิธีการลดหรือเพิ่มแรงเสียดทานที่เป็นประโยชน์ต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน	- ขนาดของแรงเสียดทานระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ ขึ้นกับลักษณะผิวสัมผัสและขนาดของแรงปฏิกิริยาตั้งฉากระหว่างผิวสัมผัส - กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางกิจกรรมต้องการแรงเสียดทาน เช่น การเปิดฝาเกลียวขวดน้ำ การใช้แผ่นกันลื่นในห้องน้ำ บางกิจกรรมไม่ต้องการแรงเสียดทาน เช่น การลื่นไถลบนพื้นการใช้ น้ำมันหล่อลื่นในเครื่องยนต์ - ความรู้เรื่องแรงเสียดทานสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
ม.2	10. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายโมเมนต์ของแรง เมื่อวัตถุอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน และคำนวณโดยใช้สมการ $M = Fl$	- เมื่อมีแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุจะเกิดโมเมนต์ของแรง ทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุนั้น - โมเมนต์ของแรงเป็นผลคูณของแรงที่กระทำต่อวัตถุกับระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง เมื่อผลรวมของโมเมนต์ของแรงมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะอยู่ในสภาพสมดุลต่อการหมุน โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีขนาดเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา - ของเล่นหลายชนิดประกอบด้วยอุปกรณ์หลาย

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ส่วนที่ใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ความรู้เรื่องโมเมนต์ของแรงสามารถนำไปใช้ออกแบบและประดิษฐ์ของเล่นได้
ม.2	11. เปรียบเทียบแหล่งของสนามแม่เหล็กสนามไฟฟ้า และสนามโน้มถ่วง และทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแต่ละสนามจากข้อมูลที่รวบรวมได้ 12. เขียนแผนภาพแสดงแรงแม่เหล็กแรงไฟฟ้าและแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ	- วัตถุที่มีมวลจะมีสนามโน้มถ่วงอยู่โดยรอบแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามโน้มถ่วงจะมีทิศพุ่งเข้าหาวัตถุที่เป็นแหล่งของสนามโน้มถ่วง - วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะมีสนามไฟฟ้าอยู่โดยรอบแรงไฟฟ้าที่กระทำต่อวัตถุที่มีประจุจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากวัตถุที่มีประจุที่เป็นแหล่งของสนามไฟฟ้า - วัตถุที่เป็นแม่เหล็กจะมีสนามแม่เหล็กอยู่โดยรอบแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อขั้วแม่เหล็กจะมีทิศพุ่งเข้าหาหรือออกจากขั้วแม่เหล็กที่เป็นแหล่งของสนามแม่เหล็ก
ม.2	13. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า และแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ กับระยะห่างจากแหล่งของสนามถึงวัตถุจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ขนาดของแรงโน้มถ่วง แรงไฟฟ้า และแรงแม่เหล็กที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในสนามนั้น ๆ จะมีค่าลดลงเมื่อวัตถุอยู่ห่างจากแหล่งของสนามนั้น ๆ มากขึ้น
ม.2	14. อธิบายและคำนวณอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยใช้สมการ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ 15. เขียนแผนภาพแสดงการกระจัดและความเร็ว	- การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง โดยมีปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ซึ่งมีทั้งปริมาณสเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว การกระจัด ความเร็ว ปริมาณ สเกลาร์เป็นปริมาณที่มีขนาด เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว - เขียนแผนภาพแทนปริมาณเวกเตอร์ได้ด้วยลูกศรโดยความยาวของลูกศรแสดงขนาดและหัวลูกศรแสดงทิศทางของเวกเตอร์นั้น ๆ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		• ระยะทางเป็นปริมาณสเกลาร์โดยระยะทางเป็นความยาวของเส้นทางที่เคลื่อนที่ได้ • การกระจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์โดยการกระจัดมีทิศชี้จากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้ายและมีขนาดเท่ากับระยะที่สั้นที่สุดระหว่างสองตำแหน่งนั้น • อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์โดยอัตราเร็วเป็นอัตราส่วนของระยะทางต่อเวลา • ความเร็วปริมาณเวกเตอร์มีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด โดยความเร็วเป็นอัตราส่วนของการกระจัดต่อเวลา

จากตารางที่ 1 เมื่อวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลางแล้ว ผู้วิจัยจึงนำกรอบการวิเคราะห์มากำหนดเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ประกอบด้วย 5 เรื่องย่อยที่นำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด



คำอธิบายรายวิชา

ว 22102 วิทยาศาสตร์ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลาเรียน 60 ชั่วโมง

จำนวน

1.5 หน่วยกิต

ภาคเรียนที่ 2

ศึกษาเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ แรง แรงดันในของเหลว แรงพยางค์ แรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง แรงใน ธรรมชาติ การเคลื่อนที่ ระยะทางและการกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ศึกษาเกี่ยวกับงานและพลังงาน งาน กำลัง เครื่องกลอย่างง่าย พลังงาน ประเภทของพลังงานกล กฎการอนุรักษ์พลังงาน ศึกษาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง เชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ ถ่านหิน หินน้ำมัน ปิโตรเลียม พลังงานทดแทน โครงสร้างของโลก การเปลี่ยนแปลงของโลก ทรัพยากรดิน กระบวนการเกิดดิน หน้าตัดข้างของดิน ปัจจัยในการเกิดดิน สมบัติของดิน การปรับปรุงคุณภาพของดิน แหล่งน้ำ น้ำบนดิน น้ำใต้ดิน การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ภัยพิบัติที่เกิดจากน้ำ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การ วิเคราะห์ การทดลอง การอภิปราย การอธิบาย และการสรุป เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ มีความสามารถในการตัดสินใจ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตของตนเอง มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และ ค่านิยม

รหัสตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6, ม.2/7, ม.2/8, ม.2/9, ม.2/10, ม.2/11, ม.2/12, ม.2/13, ม.2/14, ม.2/15

ว 2.3 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6

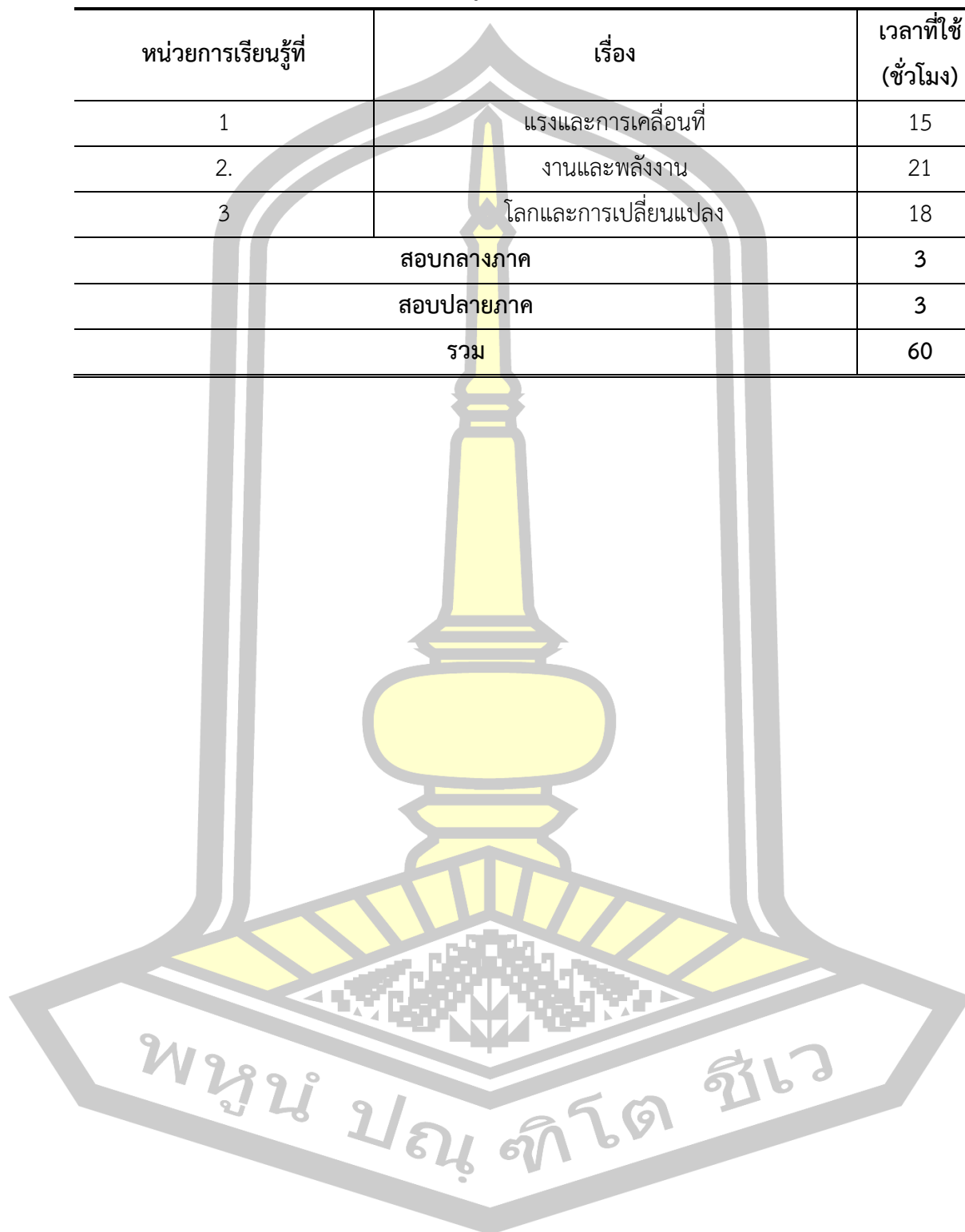
ว 3.2 ม.2/1, ม.2/2, ม.2/3, ม.2/4, ม.2/5, ม.2/6, ม.2/7, ม.2/8, ม.2/9, ม.2/10

รวม 31 ตัวชี้วัด

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

หน่วยการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1	แรงและการเคลื่อนที่	15
2.	งานและพลังงาน	21
3	โลกและการเปลี่ยนแปลง	18
สอบกลางภาค		3
สอบปลายภาค		3
รวม		60



ตาราง 3 แสดงรายละเอียดของมาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่องย่อย	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)/ สัปดาห์
1.การหาแรง ลัพธ์ของวัตถุ	1. อธิบายความหมายของแรงได้ 2. เขียนแผนภาพแสดงแรงและ คำนวณหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรง หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนว เดียวกันได้ 3. มีความรู้ใฝ่เรียนและมีความ มุ่งมั่นในการทำงาน	- ความหมายของแรง - ขนาดและทิศทางของแรง - ปริมาณทางวิทยาศาสตร์ - ประเภทของแรง - แรงลัพธ์ - การเคลื่อนที่	3 (2) 3 (1)
2. แรงเสียด ทาน	1. อธิบายแรงเสียดทานสถิตและ แรงเสียดทานจลน์ได้ 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาด ของแรงเสียดทาน 3. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียด ทานและแรงหนืดที่กระทำต่อวัตถุ 4. ปฏิบัติกิจกรรมการหาขนาด ของแรงเสียดทานและปัจจัยที่มี ผลต่อขนาดของแรงเสียดทานได้ อย่างถูกต้องและเป็นลำดับ ขั้นตอน 5. ตระหนักถึงประโยชน์ของ ความรู้เรื่องแรงเสียดทานต่อการ ทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้	- แรงเสียดทานสถิตและแรงเสียด ทานจลน์ - ปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรง เสียดทาน - แรงเสียดทานและแรงหนืดที่ กระทำต่อวัตถุ - การหาขนาดของแรงเสียดทาน และปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรง เสียดทาน	3 (2) 3 (1)
3. แรงดันใน ของเหลวและ แรงพยุง	1. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความ ดันของของเหลวได้ 2. ปฏิบัติกิจกรรมความดันของ ของเหลวและแรงที่กระทำต่อวัตถุ ในของเหลวได้อย่างถูกต้องและ	- แรงดันในของเหลว - ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของ ของเหลว - ความดันของของเหลว - แรงพยุง	3 (2) 3 (1)

เรื่องย่อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)/ สัปดาห์
	เป็นลำดับขั้นตอน 3. มีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้และ ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดเวลา	- แรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลว	
4. โมเมนต์ ของแรง	1. อธิบายโมเมนต์ของแรงได้ 2. คำนวณหาปริมาณต่างๆที่ เกี่ยวข้องกับโมเมนต์ของแรงได้ 3. ปฏิบัติกิจกรรมสมดุต่อการ หมุนและโมเมนต์ของแรงได้อย่าง ถูกต้องและเป็นลำดับขั้นตอน 4. มีความใฝ่เรียนรู้และมีความ มุ่งมั่นในการทำงาน	- โมเมนต์ของแรง - คำนวณหาปริมาณต่างๆที่ เกี่ยวข้องกับโมเมนต์ของแรง - สมดุลต่อการหมุนและโมเมนต์ ของแรง	3 (2) 3 (1)
5. การ เคลื่อนที่ของ วัตถุ	1. อธิบายความหมายของ อัตราเร็วและความเร็วของการ เคลื่อนที่ของวัตถุได้ 2. เขียนแผนภาพแสดงการ กระจัดและความเร็วได้ 3. คำนวณหาปริมาณต่างๆที่ เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วและ ความเร็วของการเคลื่อนที่ของ วัตถุได้ 4. มีความสนใจอยากรู้อยากเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์	- ความหมายของอัตราเร็วและ ความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ - การกระจัดและความเร็ว - การคำนวณหาปริมาณต่างๆที่ เกี่ยวข้องกับอัตราเร็วและความเร็ว ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ	3 (2) 3 (1)
รวมเวลาที่ใช้			15

จากวิเคราะห์ตัวชี้วัดตามมาตรฐานสาระการเรียนรู้ เพื่อใช้กำหนดกรอบเนื้อหา เรื่อง แรง และการ สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยเรื่องย่อย 5 เรื่อง คือ การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ แรงเสียดทาน แรงดันในของเหลวและแรงพุง โมเมนต์ของแรง และการเคลื่อนที่ของวัตถุ ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพและสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร

ตาราง 4 แสดงกำหนดการสอนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์

ลำดับ ที่	วันที่	แผนการจัด การเรียนรู้/สาระการเรียนรู้	เวลา เรียน (ชั่วโมง)
แรงและการเคลื่อนที่			15
1	7-11 พ.ย. 65	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ	3
2	14-18 พ.ย. 65	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 แรงเสียดทาน	3
3	21-25 พ.ย. 65	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 แรงดันในของเหลวและแรงพุง	3
4	28 พ.ย.-2 ธ.ค. 65	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 โมเมนต์ของแรง	3
5	5 – 9 ธ.ค.65	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนที่ของวัตถุ	3
สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
รวม			15

1.2 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1.2.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วย

หลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

1.2.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

1.2.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

1.2.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์จากการเรียนที่มุ่งเน้นให้มีสมรรถนะที่สำคัญ 5 สมรรถนะที่กล่าวมาข้างต้น จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบันหรือที่เรียกว่าคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่นักเรียนทุกคนจะต้องมี ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดทิศทางการพัฒนานักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่เหมาะสมให้ดำรงชีวิตในสังคมได้นั้นจะต้องมุ่งพัฒนานักเรียนตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตร เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและ พลโลก มีด้วยกัน 8 ประการ ดังนี้

1.3.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

1.3.2 ซื่อสัตย์สุจริต

1.3.3 มีวินัย

1.3.4 ใฝ่เรียนรู้

1.3.5 อยู่อย่างพอเพียง

1.3.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

1.3.7 รักความเป็นไทย

1.3.8 มี จิตสาธารณะ

ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่จะพัฒนานักเรียนให้ได้ตามที่หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนมีคุณภาพ สมรรถนะที่สำคัญ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกำหนดนั้น ครูผู้สอนจะต้องมีเครื่องมือสำหรับใช้ในการพัฒนานักเรียน ซึ่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สำคัญให้ครูนำไปใช้ในการสอนได้ การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีการออกแบบไว้ล่วงหน้า ซึ่งในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีองค์ประกอบของการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และครูผู้สอนต้องวิเคราะห์วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งเน้นของหลักสูตรแกนกลางสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

2.1.1 ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ ดังนี้

มาร์ค (Marks, 1970) ให้ความเห็นว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบแนวคิดจากการลงมือปฏิบัติ เช่น การวัด การชั่ง น้ำหนัก การพับกระดาษกิจกรรมที่ทำด้วยมือ ต่างๆ การสังเกตและการทดลองแบบวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปข้อเท็จจริงและกฎเกณฑ์ต่างๆได้

บอนเวลล์และไอสัน (Bonwell , Elson, 1991) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนคิดและลงมือทำเกี่ยวกับบางอย่างที่พวกเขากำลังปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

เมเยอร์สและโจนส์ (Meyers and Jones, 1993) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับการพูด การฟัง การอ่าน การเขียนและการคิดวิเคราะห์ความรู้ที่ได้รับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

เชงเคอร์ กอส และ เบิร์นสไตน์ (Shenker , Goss and Bernstein, 1969) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

มากกว่าการรับรู้ความรู้หรือทักษะใหม่ๆ โดยเป็นผู้รับเพียงฝ่ายเดียว แนวคิดที่ได้มาจากนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ

เพ็ทที (Petty , 2004) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผู้สอนจะเป็นผู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากกว่าการที่นักเรียนจะได้รับความรู้ จากการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว

อังคณา รุ่งกลับ (2543) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุดโดยนักเรียนจะต้องเป็นผู้พูด (ถาม อภิปราย ถกเถียง) ผู้ปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง มากกว่าจะนั่งเป็นผู้ฟังเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังต้องถ่ายทอดประสบการณ์ความคิดของตนเองรวมทั้งความรู้ที่ค้นคว้าหามาได้ ให้กับกลุ่มเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งกลุ่ม

ปรีชาญ เดชศรี (2545) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทั้งในเชิงทักษะต่างๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบและปฏิบัติ เพื่อพัฒนาเชาวน์ปัญญา เช่น การคิดแก้ปัญหาวิเคราะห์ วิเคราะห์ หรือการตัดสินใจเรื่องต่างๆ เพื่อแทนที่การเรียนการสอนที่ครูบอกเล่าให้นักเรียนได้ฟังเพียงด้านเดียว

ณัฐพร เดชะและสุทธาสินี เกษรประชุม (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในห้องเรียนและเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนไม่เพียงแต่สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว แต่ยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการการคิดของ นักเรียน อาทิ การคิดอย่างมีระบบการคิดเชิงวิเคราะห์และวิจารณ์ เป็นต้น

ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ (2551) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก นักเรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระ โดยเชื่อมกับประสบการณ์เดิมที่มี แยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มี สามารถประเมินต่อเติม และสร้างแนวคิดของตนเองซึ่งเรียกว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้นซึ่งแตกต่างจากวิธีการเรียนรู้ในระดับผิวเผิน ซึ่งเน้นการรับรู้ข้อมูลและจดจำข้อมูลเท่านั้น นักเรียนลักษณะนี้จะเป็นนักเรียนที่เรียนรู้วิธีการเรียนรู้เป็นนักเรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับข้อมูลวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ

สัณญา ภัทรากกร (2552) การจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียนมีความร่วมมือกันระหว่างนักเรียน นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยการพูด การฟัง การเขียน การอ่าน และการสะท้อนความคิด

เชิดศักดิ์ รักดีวิโรจน์ (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และดำเนินกิจกรรม ต่างๆมากกว่าการเป็นผู้รับความรู้เพียงอย่างเดียว เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียนและสร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติระหว่างการเรียนการสอนผ่านการเขียนการ พุดการฟังการอ่านและการอภิปรายสะท้อนความคิด

ราชบัณฑิตยสถาน (2557) การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง “กระบวนการเรียนรู้ที่ นักเรียนมีบทบาทใน กิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาและอย่างตื่นตัว”

ประภัศรา โคตะขุน (2563) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนในชั้นเรียน นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมมีความร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มมีการอภิปรายร่วมกันซึ่ง นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่และมีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง

จิรายุทธิ์ อ่อนศรี (2564) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ผ่าน การปฏิบัติ หรือ การลงมือทำซึ่ง ” ความรู้ “ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์กระบวนการ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ต้องจัดกิจกรรมให้ นักเรียนได้การเรียนรู้โดยการอ่าน, การเขียน, การโต้ตอบ, และการวิเคราะห์ ปัญหา อีกทั้งให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์, การสังเคราะห์, และการ ประเมินค่า

จากความหมายของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงรุก หมายถึง การสนับสนุนนักเรียนในการสืบค้นความรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ผ่านการ สอบถามคำถาม, สถานการณ์, การทดลอง, และการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดการเรียนรู้ ในสถานที่หรือเวลาเฉพาะ กิจกรรมนี้ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาทักษะ ทางวิทยาศาสตร์และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

บาดวิน และวิลเลียมส์ (Baldwin, Williams, 1998) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้เชิงรุกไว้ 4 ขั้นตอนโดยสรุปดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาการเรียนรู้ โดยครูสร้าง แรงจูงใจ ให้กับนักเรียนเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นที่อยากจะเรียนรู้ต่อไป
2. ขั้นการปฏิบัติงานกลุ่ม เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อทำงาน ร่วมกันและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม อีกทั้งต้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างกลุ่มอื่น ๆ โดยที่ครูต้อง เสริมข้อมูลให้สมบูรณ์

3. ขั้นการประยุกต์ใช้ เป็นขั้นของการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ขั้นติดตามผล เป็นขั้นของการให้นักเรียนได้ค้นคว้าอิสระเพิ่มเติมโดยจัดทำเป็นรายงาน หรือให้นักเรียนเขียนบันทึกประจำวัน รวมถึงให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้รับในคาบเรียนนั้นๆ

จอห์นสัน (Johnson, 1991) เสนอว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก สามารถทำตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Advance Organizer) ใช้เวลา 3 ถึง 5 นาที ในขั้นนี้จะเป็นการที่ผู้สอนแสดงให้นักเรียนเห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา ที่จะสอนกับสิ่งที่นักเรียนมีพื้นฐานอยู่ก่อนแล้ว พร้อมทั้งระบุโครงร่างเนื้อหา แนวคิด ประเด็นหลักในการสอนเพื่อทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญ และเกิดความอยากรู้และอยากเรียนรู้เรื่องนั้นมากยิ่งขึ้น

2. ขั้นสอน (Collaborative activities) ใช้เวลา 10 - 15 นาที ในขั้นนี้ผู้สอนจะสอนเนื้อหาแล้วตามด้วยกิจกรรมอื่น จากการวิจัยพบว่าสมาธิหรือความสนใจของนักเรียนจะลดลงอย่างรวดเร็วภายในเวลา 15 นาที ดังนั้น ผู้สอนจึงควรใช้เวลาในการแนะนำเนื้อหา 10 - 15 นาที แล้วตามด้วยกิจกรรมอื่นในเวลา 3 - 4 นาที เพื่อเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศและให้โอกาสที่นักเรียนจะสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน เช่น ตั้งคำถามให้ตอบให้นักเรียนช่วยกันคิดเป็นกลุ่ม เพื่อนักเรียนจะได้จำเนื้อหาที่เรียนได้นานกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนจะทำซ้ำกันไปเนื้อหาที่แบ่งไว้เป็นตอน ๆ จนครบเนื้อหาที่จะสอน

3. ขั้นสรุป (Individual Summaries) ใช้เวลา 4 - 6 นาที ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการสรุปตามความเข้าใจของตนเอง โดยเขียนใจความสำคัญของเนื้อหาลงในแผ่นกระดาษ แล้วแลกเปลี่ยนกันอ่านกับเพื่อนข้าง ๆ กัน หรือผู้สอนอาจสุ่มให้นักเรียนออกมาอ่านให้เพื่อน ๆ ฟังหน้าชั้นเรียน

ฮัสสัน, ลาฟีโดทและราโกนิส (Hazzan, Lapidot and Ragonis, 2004) นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งมีชื่อว่า รูปแบบการสอนที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกเป็นฐาน (Active Learning-Based Teaching Model) มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นการเสนอบทเรียน เริ่มด้วยการกระตุ้นสร้างความสนใจของนักเรียน โดยใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลายและสร้างความท้าทายการเรียนรู้ของนักเรียน อาจใช้คำถามปลายเปิดให้นักเรียนได้คิดเกิดความสงสัย เกิดคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ครูเสนอและเกิดการตั้งคำถามเพื่อค้นคว้าหาคำตอบต่อไป

2. **ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้** เป็นขั้นที่ต่อเนื่องจากขั้นแรกครูสามารถเลือกใช้เทคนิควิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งนี้กิจกรรมต้องมีความสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และเรื่องที่ได้กระตุ้นความสนใจไว้แต่แรก

3. **ขั้นอภิปราย** หลังจากเรียนรู้แล้วช่วงท้ายครูจะให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรม เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอความคิดเห็น และความคิดรวบยอดที่นักเรียนได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ครูทำหน้าที่เป็นผู้ฟังและจดบันทึกข้อผิดพลาดของนักเรียนโดยไม่คิดชมหรือวิจารณ์เนื่องจากในขั้นนี้นักเรียนทั้งชั้นกำลังเป็นผู้โต้แย้ง

4. **ขั้นสรุป** ขั้นนี้จะแตกต่างจากสามขั้นแรกที่นักเรียนเป็นผู้กระทำและดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง แต่ขั้นนี้ครูจะเป็นผู้มอบหมายหลักสรุปการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งหมดตั้งแต่ขั้นที่หนึ่งถึงขั้นที่สาม โดยในความคิดรวบยอดหลักและเพิ่มเติมให้การเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

แมทธิว และมิลเตอร์ (Matveev & Milter, 2010) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมพร้อม เป็นขั้นที่นำเข้าสู่บทเรียนโดยอาจใช้สื่อวัสดุจริงเพื่อเร้าความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม โดยเน้นกระบวนการกลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีโอกาสได้นำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูผู้สอนสามารถประเมินผลได้จากการสังเกต การซักถามหลังการนำเสนอ และการทำแบบฝึกหัดหรือใบกิจกรรมต่างๆ

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549) วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์** ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้สอนพยายามกระตุ้นให้นักเรียนดึงประสบการณ์เดิมของตนมาเชื่อมโยงหรืออธิบายประสบการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่ แล้วนำไปสู่การขบคิด เพื่อเกิดข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่ และแบ่งปันประสบการณ์ของตนกับผู้อื่นที่อาจมีประสบการณ์เหมือนหรือต่างจากตนเอง เป็นการรวบรวมมวลประสบการณ์ที่หลากหลายจากแต่ละคน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญเพราะได้มีส่วนร่วมในฐานสมาชิก มีผู้ฟังเรื่องราวของตนเอง และได้รับรู้เรื่องราวของคนอื่น นอกจากจะได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์แล้ว ยังทำให้สัมพันธ์ภาพในกลุ่มนักเรียนเป็นไปด้วยดี ส่วนผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในการอธิบายหรือยกตัวอย่าง เพียงแต่ใช้เวลาเล็กน้อยกระตุ้นให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน

ประสบการณ์กันและยังช่วยให้ผู้สอนได้ทราบถึงความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของนักเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

2. **ขั้นสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน** ขั้นนี้ทำให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์มวลประสบการณ์ ข้อมูลความคิดเห็น ฯลฯ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้ชัดเจน หรือเกิดข้อสรุป / องค์ความรู้ใหม่ หรือตรวจสอบ / ปรับ / เปลี่ยน ความคิดความเชื่อของตนเอง กิจกรรมในขั้นนี้เป็นกิจกรรมกลุ่มที่เน้นการตั้งประเด็นให้นักเรียนได้คิด สะท้อนความคิด หรือบอกความคิดเห็นของตนเองให้คนอื่นได้รับรู้ และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันอย่างลึกซึ้ง จนเกิดความเข้าใจชัดเจนได้ข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่ หรือเกิด / ปรับ / เปลี่ยน ความคิดความเชื่อตามจุดประสงค์ที่กำหนด

3. **ขั้นนำเสนอความรู้** เป็นขั้นที่ทำให้นักเรียนได้รับข้อมูลความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หลักการขั้นตอน หรือข้อสรุปต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้จัดให้ เพื่อใช้เป็นต้นทุนในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือช่วยให้การเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้อาจทำได้โดยการให้แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ข้อมูลความรู้ ขั้นตอนทักษะ ซึ่งทำได้โดยการบรรยาย ดูวีดิทัศน์ ฟังแถบเสียง อ่านเอกสาร / ใบความรู้ / ตำรา ฯลฯ หรือการรวบรวมประสบการณ์ ของนักเรียนที่เป็นผลให้เกิดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระเพิ่มขึ้น หรือการรวบรวมข้อสรุปของการสะท้อนความคิดและอภิปรายประเด็นที่มอบหมายให้

4. **ขั้นประยุกต์ใช้หรือลงมือปฏิบัติ** เป็นขั้นที่ทำให้นักเรียนได้นำความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นไปประยุกต์หรือทดลองใช้ หรือเป็นการแสดงผลสำเร็จของการเรียนรู้ในองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งผู้สอนใช้กิจกรรมในองค์ประกอบนี้ในการประเมินผลการเรียนรู้ได้และยังเป็นองค์ประกอบสำคัญที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักการนำไปใช้ในชีวิตจริง

สุชาติ นทีตานนท์ (2550) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. **ขั้นนำ** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนา การตอบคำถาม เพื่อทบทวนประสบการณ์ เดิมโดยครูมีบทบาทในการกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและความพร้อมก่อนการปฏิบัติกิจกรรม

2. **ขั้นปฏิบัติ** เป็นขั้นที่เด็กได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จากการค้นคว้า ทดลอง ปฏิบัติการ เพื่อสืบค้นหาคำตอบจนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3. **ขั้นสรุป** เป็นการสนทนารวมกันระหว่างเด็กและครูเมื่อทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อย เพื่อทบทวนประสบการณ์และนำเสนอผลงานที่สะท้อนความคิดเห็นจากการลงมือปฏิบัติจริง

สัญญา ภัทรากกร (2552) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทบทวน ความรู้เดิมแนะนำหัวข้อที่จะเรียนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ นำเสนอ สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ต้องใช้ยกตัวอย่างสถานการณ์ให้นักเรียนเห็นตัวอย่าง และตั้งคำถามร่วมกัน เพื่อให้ นักเรียนมีความพร้อม และเกิดความสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอสถานการณ์ เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหามาเร้า ความสนใจ เพื่อให้ นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหาและเปิด โอกาส ให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่สงสัย

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นที่นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม และทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาโดย ผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำ

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปราย เป็นขั้นที่นักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดหน้าชั้นเรียน โดยทุกกลุ่ม มีหน้าที่ตรวจสอบและมีสิทธิ์ที่จะถามนักเรียนที่ออกไปนำเสนอแนวคิด

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้หรือแนวคิดที่ได้เพื่อ สะท้อนความคิดที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ และเพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนมีการเรียนรู้จริง

วทัญญู วุฒิวรรณ (2553) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นเตรียมความพร้อมโดยการสร้าง แรงจูงใจด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่น่าสนใจกระตุ้นความรู้ ความคิด เพื่อให้นักเรียนสนใจที่จะมีส่วนร่วมใน การเรียน เช่น สถานการณ์ชวนสงสัย การ ใช้สื่อการเรียนการสอน แผนภาพ การใช้เกม วิดีโอ เป็นต้น
2. ขั้นลงมือกระทำ ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนรู้จักคิด วางแผน และลงมือกระทำอย่างอิสระในการค้นหาคำตอบ โดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย เช่น การเรียน แบบร่วมมือ การระดมสมอง การจำลองสถานการณ์ ฯลฯ
3. ขั้นสรุปและสะท้อนความรู้ นักเรียนร่วมกันสรุปและสะท้อนความรู้ โดย นำเสนอผลที่ได้จากการลงมือกระทำออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผังมโนทัศน์ การวาดภาพ คู่ ตรวจสอบ การเล่าเรื่องรอบโต๊ะซึ่งนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด ซักถามข้อสงสัยร่วมกัน โดยครู อธิบายความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง
4. ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ครูจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ เพื่อขยายความรู้ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ญาณัญญา ศิริภักธธาดา (2553) ได้แบ่งขั้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ได้ ดังนี้

1. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนดึงประสบการณ์เดิมของตนเอง ออกมาเชื่อมโยงหรืออธิบายปัญหาใหม่ที่พบเพื่อนำไป สู่การสร้างองค์ความรู้ หรือข้อสรุป การกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์นี้ ครูอาจใช้สื่อแผ่นใส วีดิทัศน์ สถานการณ์จำลอง ตั้งคำถามหรือสื่อกิจกรรมอื่น ๆ

2. การสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน โดยการตั้งประเด็นปัญหาหรือคำถามให้นักเรียนได้ คิด วิเคราะห์ และสร้างสรรค์มวลประสบการณ์ร่วมกัน อาจใช้คำถามหรือสถานการณ์จำลองที่ท้าทายอารมณ์ ความรู้สึกของนักเรียน เช่น ความรักอมตะมีจริงหรือ รักและเมตตาต่างกันอย่างไร

3. การนำเสนอความรู้ หมายถึง การหลอมรวมแนวคิดที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มเข้ากับหลักการทฤษฎีที่ครูจัดเตรียมให้หรือค้นคว้ามาจากแหล่งเรียนรู้มาสังเคราะห์ ภายในกลุ่มนักเรียนจนเกิดความเชื่อมั่น ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริง เช่น การนำปัญหาโทษภัยจากการสูบบุหรี่หรือสิ่งเสพติดทุกชนิดล้วนเกิดโทษภัยต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ โดยรวมจนนักเรียนยอมรับ

4. การประยุกต์ใช้ นำเสนอหรือลงมือปฏิบัติ หมายถึง การนำเสนอความรู้นั้นต่อกลุ่มในห้องเรียน การนำเสนอต่อสาธารณะในลักษณะ ป้ายนิเทศ ป้ายโฆษณา หรือการเผยแพร่ทางสื่อมวลชน และหากนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ เช่น การลด และเลิกสูบบุหรี่ สิ่งเสพติด เพราะตระหนักและเชื่อในสิ่งที่พบ ถือว่าเป็นผลการเรียนรู้ที่มีคุณค่าสูงสุด

เชิดศักดิ์ ภักดีวิโรจน์ (2556) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นนักเรียนให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยการใช้การสนทนาตั้งคำถามหรือนำเสนอสื่ออย่างใดอย่างหนึ่ง และทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็น สำหรับความรู้ใหม่แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

ขั้นที่ 2 ชี้นำเสนอสถานการณ์ เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทายและ มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนตั้งกติการ่วมกันและเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

จากการศึกษาขั้นตอนในการจัดกระบวนการเรียนการสอนของนักการศึกษา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสรุปขั้นตอน ได้ดังนี้

1. ขั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนและให้นักเรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับความรู้ โดยจะจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้น ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย หรือเกิดปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนต้องการศึกษาค้นคว้า ทดลองหรือคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือซักถามเพื่อทวนความรู้เดิม โดยขั้นนี้จะใช้เกม แอปพลิเคชัน สื่อออนไลน์

2. ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) เป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อออนไลน์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้คอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ในการเชื่อมต่อกับเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน เช่น Google Classroom, Kahoot และ You tube ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากวิดีโอ, รูปภาพ รวมทั้งนำเสนอสถานการณ์ปัญหา มาสร้างความสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหาและเปิดโอกาส ให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่สงสัย โดยให้นักเรียนวางแผนการค้นคว้าตามประเด็นที่ให้ไปศึกษาสืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และสามารถนำความรู้มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด

3. ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) นักเรียนนำผลการอภิปรายและสาธิตที่เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมากำหนดเป็นความคิดใหม่ หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และกลุ่มเพื่อนจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงาน โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายเนื้อหาที่เรียน ครูอธิบายโดยใช้สื่อออนไลน์ประกอบ เช่น Kahoot แผนภาพ และวิดีโอ ในขั้นนี้นักเรียนสามารถแสดงผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การอภิปราย วาดภาพ การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.3 ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553) กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ดังนี้

1. เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
2. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
3. นักเรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
5. นักเรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนอ่าน ฟัง ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก นักเรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด

9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของนักเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2. นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในรูปแบบของความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด

4. เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศ สู่ทักษะการคิดวิเคราะห์และประเมินค่า

5. นักเรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

6. ความรู้เกิดจากประสบการณ์และการสรุปของนักเรียน

7. ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก ควรมีลักษณะ ดังนี้ เป็นการพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้เรียนรู้ความมีวินัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.1.4 บทบาทของครูผู้สอน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แนวทาง ครูผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรมที่สะท้อนการพัฒนาให้นักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ และเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง โดยดำเนินการดังนี้ ดังนี้ ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ (2550) กล่าวว่า การจัดให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนานักเรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของนักเรียน

1. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมรวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

3. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มนักเรียน
 4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสนักเรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย

5. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม

6. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นของนักเรียน

คุชกรี โยเหลาและคณะ (2557) ได้กล่าวถึง บทบาทสำคัญของครูในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ว่า ครูจะต้องแสดงบทบาทต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก ขึ้น โดยครูจะต้องเป็นผู้สังเกตการณ์ทำงานของนักเรียน ครูต้องสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ โดยใช้คำถามปลายเปิดกระตุ้นการเรียนรู้แทนการบอกกล่าว ครูต้องศึกษาและรู้จักข้อมูลนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อแสดงบทบาทให้เหมาะสมในการทำให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุก กับนักเรียนเป็นรายคน ดังนี้

1. ใช้คำถามในการกระตุ้นการเรียนรู้ คำถามที่ใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้นั้น ต้องเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนได้อธิบาย โดยเริ่มต้นว่า “ทำไม” หรือลงท้ายว่า “อย่างไรบ้าง” “อะไรบ้าง” “เพราะอะไร”

2. ทำหน้าที่เป็นผู้สังเกต ครูจะต้องคอยสังเกตว่า นักเรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมอย่างไร ขณะปฏิบัติกิจกรรมเพื่อหาทางชี้แนะ กระตุ้น หรือยับยั้งพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม

3. สอนให้นักเรียนเรียนรู้การตั้งคำถาม เมื่อนักเรียนสามารถตั้งคำถามได้ จะทำให้นักเรียนรู้จักถามเพื่อค้นคว้าข้อมูล รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเองในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

4. ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย ครูจะต้องเป็นผู้คอยแนะนำ ชี้แจงให้ข้อมูลต่าง ๆ หรือยกตัวอย่างเหตุการณ์ใกล้เคียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน เชื่อมโยงไปสู่ความรู้ด้านอื่น ๆ ในขณะทำกิจกรรมเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย หรือคำถาม โดยไม่บอกคำตอบ

5. เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองสังเกตและคอยกระตุ้นด้วยคำถามให้นักเรียนได้คิดกิจกรรมที่อยากเรียนรู้และหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยด้วยตนเอง

6. เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างผลงานอย่างอิสระ ตามความคิดและความสามารถของตนเอง เพื่อให้ผู้ได้ใช้จินตนาการและความสามารถของตนเองในการคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่

สรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก จะต้องสร้างบรรยากาศการมีส่วนร่วม ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน ลดบทบาทการสอน และการให้

ความรู้โดยตรง เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ แสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกระตุ้นให้นักเรียนค้นพบความสำเร็จในการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า และคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมใกล้ตัว ปัญหาของชุมชน สังคม หรือประเทศชาติ

ตาราง 5 แสดงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. การสร้างความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire)	- สร้างความสนใจ - สร้างความอยากรู้อยากเห็น - ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด - ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ หรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด หรือเนื้อหาสาระ	- ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิด ขึ้นฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ - แสดงความสนใจ
2. การเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning)	- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด หรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของตนเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง - ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความ - ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด - สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน - ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน - ให้นักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่างๆ - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม - ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น - อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ - ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ - ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตในการอธิบาย - บันทึกการสังเกตและให้

กิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
		ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุป
3. ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn)	- คาดหวังให้นักเรียนได้นำผลการอภิปรายและสาธิตที่เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมา กำหนดเป็นความคิดใหม่ หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง อธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว - ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ - ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน - ถามคำถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร	- นำข้อมูลที่ได้จากคำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถามกำหนดจุดประสงค์ในการคิดแก้ปัญหา ตัดสินใจ และออกแบบการทดลอง - ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ - บันทึกการสังเกตและอธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อนๆ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (learning achievement) เป็นคุณลักษณะหรือความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ที่เกิดจากการรับประสบการณ์จากครู ที่ทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์แล้วได้เป็นคะแนน ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลากหลาย ดังเช่น

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนว่า ผลการเรียนรู้ที่ได้จากการสอบที่มุ่งให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนว่า คุณลักษณะ รวมความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

ภพ เลหาไพบูลณ์ (2542) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อย ก่อนจะมีการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

สุดา มากบุญ (2542) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ความสามารถที่บุคคลจะพัฒนาให้ดีขึ้น อันเกิดจากกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยวิธีการสอนและอบรม ซึ่งประกอบด้วยความสามารถด้านสมอง ความรู้ ทักษะความรู้สึกร ค่านิยมต่างๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ซึ่งสามารถประเมินได้จาก พฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง การที่นักเรียนระลึกข้อความรู้ต่างๆที่ครูสอนหรือข้อความรู้ที่ตนได้ศึกษามาด้วยวิธีการต่างๆไว้ได้
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่จะอธิบายขยายความหรือเขียนเรื่องราวใดๆ ที่ตนได้รับรู้มาโดยการใช้อ้อยคำ สำนวนภาษาของตนเอง และหมายความว่าไปถึงความสามารถในการแปลความหมาย ตีความหมาย หรือขยายความหมาย ข้อมูล จากสำนวนสุภาพิต แผนที กราฟ หรือตารางต่างๆ ตัวอย่างของพฤติกรรมความเข้าใจ
3. การนำไปใช้ (Application) ได้แก่ ความสามารถของนักเรียนในการที่จะนำความรู้ ความเข้าใจที่ตนมีไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) ได้แก่ ความสามารถของนักเรียนในการที่จะใช้สมองขบคิดหาเหตุผล หาหลักการ หาสาเหตุ หรือความเป็นไปของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ได้แก่ ความสามารถของนักเรียนในการที่จะใช้สมองคิดสร้างสิ่งใหม่ขึ้นมาโดยอาศัยความสามารถของตนเอง
6. การประเมินค่า (Evaluation) ได้แก่ การที่นักเรียนพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่พึงเล้ง ว่าสิ่งนั้นๆ มีคุณค่า ดี-เลว-ถูก-ไม่ถูก-ควร-ไม่ควร โดยมีเหตุผลประกอบ

ศักดิ์ชัย จันทะแสง (2550) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในด้านความรู้และทักษะทางการเรียน โดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบหรือผลงานที่ครูกำหนดให้ทำหรือทั้งสองอย่าง

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่ต้องอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ

จารุวรรณ นาคคุบัว (2552) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือความสามารถของนักเรียนในการพยายามเข้าถึงความรู้ ที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนการสอนซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กูด (Good, 1973) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือการเข้าถึงความรู้ หรือ พัฒนาทักษะทางการเรียนซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูได้มอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะ (P) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนรู้แล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใด เช่น มีพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย โดยมีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

เบนจามิน บลูมและคณะ (Bloom et al, 1956) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ ความคิด ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญา พฤติกรรมทางพุทธิพิสัยแบ่งเป็น 6 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำ ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการเปรียบดังเทปบันทึกเสียงหรือวีดิทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่างๆได้ สามารถเปิดฟังหรือ ดูภาพเหล่านั้นได้ เมื่อต้องการ

2. ความเข้าใจเป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่น ๆ

3. การนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถนำความรู้ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

4. การวิเคราะห์ นักเรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

5. การสังเคราะห์ ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานชิ้นใหม่ หรือ อาจจะเกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือ แนวคิดใหม่

6. การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือ สรุปลักษณะคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

2. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

พฤติกรรมที่บ่งถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ ซึ่งแสดงออกมาได้โดยตรงโดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะ พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ชั้น ดังนี้

1. การรับรู้ เป็นการให้นักเรียนได้รับรู้หลักการปฏิบัติที่ถูกต้อง หรือ เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

2. กระทำตามแบบ หรือ เครื่องชี้แนะ เป็นพฤติกรรมที่นักเรียนพยายามฝึกตามแบบที่ตนสนใจและพยายามทำซ้ำ เพื่อที่จะให้เกิดทักษะตามแบบที่ตนสนใจให้ได้ หรือ สามารถปฏิบัติงานได้ตามข้อแนะนำ

3. การหาความถูกต้อง พฤติกรรมสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องชี้แนะ เมื่อได้กระทำซ้ำแล้วก็พยายามหาความถูกต้องในการปฏิบัติ

4. การกระทำอย่างต่อเนื่องหลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เป็นของตัวเองจะกระทำตามรูปแบบนั้นอย่างต่อเนื่อง จนปฏิบัติงานที่ย่างยากซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง คล่องแคล่ว การที่นักเรียนเกิดทักษะได้ ต้องอาศัยการฝึกฝนและกระทำอย่างสม่ำเสมอ

5. การกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ พฤติกรรมที่ได้จากการฝึกอย่างต่อเนื่อง จนสามารถปฏิบัติ ได้คล่องแคล่วว่องไวโดยอัตโนมัติ เป็นไปอย่างธรรมชาติ ซึ่งถือเป็นความสามารถของการปฏิบัติในระดับสูง

3. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

ด้านจิตพิสัย หรือ พฤติกรรมด้านจิตใจ ได้แก่ ค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทัศนคติ ความเชื่อ ความสนใจและคุณธรรม พฤติกรรมด้านนี้อาจไม่เกิดขึ้นทันที ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และสอดแทรกสิ่งที่ดีงามอยู่ตลอดเวลา

จะทำให้พฤติกรรมของนักเรียนเปลี่ยนไปในแนวทางที่พึงประสงค์ได้ ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ระดับ ได้แก่

1. การรับรู้ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นต่อปรากฏการณ์ หรือสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งเป็นไปในลักษณะของการแปลความหมายของสิ่งเร้านั้นว่าคืออะไร แล้วจะแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกที่เกิดขึ้น
2. การตอบสนอง เป็นการกระทำที่แสดงออกมาในรูปของความเต็มใจยินยอม และพอใจต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเลือกสรรแล้ว
3. การเกิดค่านิยม การเลือกปฏิบัติในสิ่งที่เป็นที่ยอมรับกันในสังคม การยอมรับนับถือในคุณค่านั้น ๆ หรือปฏิบัติตามในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนกลายเป็นความเชื่อ แล้วจึงเกิดทัศนคติที่ดีในสิ่งนั้น
4. การจัดระบบ การสร้างแนวคิด จัดระบบของค่านิยมที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความสัมพันธ์ถ้าเข้ากันได้ก็จะยึดถือต่อไปแต่ถ้าขัดกันอาจไม่ยอมรับอาจจะยอมรับค่านิยมใหม่โดยยกเลิกค่านิยมเก่า
5. บุคลิกภาพ การนำค่านิยมที่ยึดถือมาแสดงพฤติกรรมที่เป็นนิสัยประจำตัว ให้ประพฤติปฏิบัติแต่สิ่งที่ถูกต้องดีงามพฤติกรรมด้านนี้ จะเกี่ยวกับความรู้สึกและจิตใจ ซึ่งจะเริ่มจากการได้รับรู้จากสิ่งแวดล้อม แล้วจึงเกิดปฏิกิริยาโต้ตอบ ขยายกลายเป็นความรู้สึกด้านต่าง ๆ จนกลายเป็นค่านิยม และยังพัฒนาต่อไปเป็นความคิด อุดมคติ ซึ่งจะเป็นควบคุมทิศทางพฤติกรรมของคนคนจะรู้ดีรู้ชั่วอย่างไรนั้น ก็เป็นผลของพฤติกรรมด้านนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ที่สังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติและผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา ที่เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา รวมทั้งพฤติกรรมความสารในต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

- 2.1 การสอบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักจะทำโดยรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การอ่านหนังสือ การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูจากการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่างๆ เช่น การสอบปริญญญา

นิพนธ์ ซึ่งต้องการวัดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือ ซึ่งมีรูปแบบสอบอยู่ 2 แบบ คือ

1) แบบไม่จำกัดคำตอบ ซึ่งได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง

2) แบบจำกัดคำตอบ ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบที่ให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำตอบอยู่ 4 รูปแบบ คือ

1. แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง

2. แบบจับคู่

3. แบบเติมคำ

4. แบบเลือกคำตอบ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดพฤติกรรม 3 กลุ่มด้วยกัน คือ

1. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถและความคิด รวมทั้งการ แก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ อันเป็นผลจากการเรียนการสอน ซึ่งพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนและประสบการณ์ต่างๆ ที่รวมทั้งสิ่งที่สัมผัสกับประสบการณ์นั้นๆ และสามารถถ่ายทอดออกมาได้อย่างถูกต้อง

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความและสรุปความเกี่ยวกับสิ่งที่ได้พบ ซึ่งเป็นเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ที่ได้รับรู้และสามารถสื่อความเข้าใจที่ตนมีอยู่นั้นไปสู่ผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง

1.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีการต่างๆ ซึ่งได้รับการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ และสามารถบอกได้ว่าส่วนย่อยๆ นั้นแต่ละส่วนสำคัญอย่างไรส่วนใดสำคัญที่สุด แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร และมีหลักการใดร่วมกันอยู่

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยๆเข้าด้วยกันให้เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่ และดีไปกว่าเดิม พฤติกรรมด้านนี้เน้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่

1.6 การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัย ติราคาสິงต่างๆหรือเรื่องต่างๆได้อย่างมีหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจ ความชื่นชมของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 5 ชั้น ดังนี้

2.1 การรับรู้ เป็นความสามารถในการจับไวต่อการรับรู้สิ่งเร้าต่างๆได้มากในเวลาจำกัด

2.2 การตอบสนอง เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในลักษณะของความยินยอม เต็มใจและพอใจ

2.3 การสร้างคุณค่าหรือค่านิยม เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกรู้ค่าในคุณค่าของสิ่งต่างๆจนเกิดการยอมรับและเชื่อถือในสิ่งนั้น

2.4 การจัดระบบคุณค่าหรือค่านิยม เป็นการนำค่านิยมมาจัดให้เป็นระบบโดยอาศัยกระบวนการจัดพหุภาพความสัมพันธ์ และกำหนดค่านิยมที่เด่นและสำคัญแล้วนำกระบวนการนั้นมาสร้างระบบค่านิยมที่เหมาะสมกับเหตุการณ์ต่างๆต่อไป

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย เป็นความสามารถในการจัดระบบค่านิยมที่บุคคลถืออยู่ จนสามารถควบคุมพฤติกรรมและทำให้เกิดบุรณาการทางความเชื่อ ความคิด เจตคติและก่อให้เกิดพฤติกรรมที่เป็นลักษณะนิสัยประจำตัวของบุคคลแต่ละคน

3. พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการใช้กลไกทางกายภาพและทางสมองได้สัมพันธ์กันจนสามารถใช้ส่วนต่างๆของร่างกายทำงานอย่างมีจุดหมาย ซึ่งแบ่งออกเป็นพฤติกรรมย่อยๆ 7 ชั้น ดังนี้

3.1 การรับรู้ เป็นการรับรู้โดยประสาทสัมผัสเกี่ยวกับรูปธรรม เช่น วัตถุ สิ่งของ และนามธรรม เช่น คุณสมบัติหรือความสัมพันธ์

3.2 การเตรียมพร้อม เป็นความพร้อมทั้งทางใจ ความพร้อมทางกายและความพร้อมทางอารมณ์

3.3 การเลียนแบบ เป็นการทำตามหรือเลียนแบบ

3.4 การปฏิบัติได้ เป็นพฤติกรรมตอบสนองที่พัฒนาจนเป็นนิสัย

3.5 การตอบสนองที่ซับซ้อน เป็นการแสดงออกที่ซับซ้อนตามกระบวนการปฏิบัติอย่างไม่ลังเล และเป็นไปโดยอัตโนมัติ

3.6 การดัดแปลง เป็นขั้นที่ทดลองหาวิธีอื่นมาปฏิบัติหลังจาก ที่ได้ปฏิบัติวิธีเดิมจนชำนาญแล้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มากขึ้น

3.7 การริเริ่ม เป็นการประยุกต์สิ่งที่ดัดแปลงแล้ว เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ขึ้น

สรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีจุดมุ่งหมายตามแนวคิดของ เบนจามิน บลูม และคณะ คือ ด้านพุทธิพิสัย

3.3 ประเภทของการทดสอบ

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530)

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการสอบวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อ ในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่าความสามารถของบุคคลใดๆ ในเรื่องใดนั้นไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถ ถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้ายโค้งรูประฆังหรือที่เรียกว่า “โค้งปกติ” ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาคะแนนผลการสอบของบุคคลเทียบกับคนอื่นๆ ในกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ก็เพื่อจะกระจายบุคคลทั้งสองกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนเพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักการว่าในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนทั้งหมดเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม่ว่านักเรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตามแต่ทุกคนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปตามขีดความสามารถสูงสุดของตน โดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้น การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลการทดสอบของแต่ละบุคคลเทียบเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้นำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ เกณฑ์หมายถึง การตรวจสอบว่าใครเรียนได้ถึงเกณฑ์และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ใช้สำรวจทั่วไปเกี่ยวกับตำแหน่งการเรียนในโรงเรียน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติให้เข้าใจนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2. ใช้แนะแนวและประเมินค่าเกี่ยวกับการสอบได้สอบตกของแต่ละบุคคล จุดอ่อนและจุดเด่นของแต่ละบุคคล การสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนฉลาดและนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือการปรับปรุงการสอน

3. ใช้จัดกลุ่มนักเรียนเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

4. ช่วยในการวิจัยทางการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาที่สอบแตกต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานเป็นเครื่องมือวัด

ดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่ทำการกำหนดเกณฑ์ เป็นสำคัญ

นอกจากนี้ พิชิต ฤทธิจรูญ (2545: 97) ได้กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียนซึ่งแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบ ทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดให้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ แบบทดสอบ ถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดี จนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

ภัทรา นิคมานนท์ (2540) กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบด้านพุทธิพิสัยว่า โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง ประเภทที่สอง คือ แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบประเภทถูก-ผิด เติมคำ จับคู่ และเลือกตอบโดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของแบบทดสอบได้แก่

1. จำแนกตามกระบวนการในการสร้าง จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของเด็ก

1.2 แบบทดสอบแบบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เมื่อสร้างขึ้นแล้วมีการนำไปทดลองสอบ และนำผลมาหาค่าทางสถิติ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

2. จำแนกตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใดความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ว่ามีมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

3. จำแนกตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

3.1 แบบทดสอบปรนัย เป็นแบบสอบถามที่ถามให้ผู้ตอบสั้น ๆ ในขอบเขตจำกัด คำถามแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียวผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย

3.2 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบ ทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

4. จำแนกตามลักษณะการตอบ จำแนกได้ 3 ประเภท คือ

4.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เช่น การสอบวิชาพลศึกษา ให้แสดงท่าทางประกอบ เพลง วิชาประดิษฐ์ การให้คะแนน การทดสอบประเภทนี้ครูต้องพิจารณาด้านคุณภาพของผลงาน ความถูกต้องของวิธีการปฏิบัติรวมทั้งความคล่องแคล่วและปริมาณของผลงานด้วย

4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบในการเขียนตอบทุกชนิด

4.3 แบบทดสอบด้วยวาจา เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบใช้การโต้ตอบด้วยวาจา

5. จำแนกตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

5.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะความคล่องแคล่วในการคิด ความแม่นยำในความรู้เป็นสำคัญ มักมีลักษณะค่อนข้างง่าย แต่ให้เวลาในการทำข้อสอบน้อย ผู้สอบต้องแข่งขันกันตอบ ใครที่ทำเสร็จก่อนและถูกต้องมากที่สุดถือว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่า

5.2 แบบทดสอบวัดประสิทธิภาพสูงสุดแบบทดสอบลักษณะนี้มีลักษณะค่อนข้างยากและใช้เวลาทำมาก

6. จำแนกตามลักษณะและโอกาสในการใช้ จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

6.1 แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อคำถามไม่มากนัก มักใช้สำหรับประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยย่อย โดยมีจุดประสงค์หลัก คือ เพื่อปรับปรุงการเรียนเป็นสำคัญ

6.2 แบบทดสอบรวม เป็นแบบทดสอบที่ถามความรู้ความเข้าใจรวมหลาย ๆ เรื่อง หลาย ๆ เนื้อหา หลาย ๆ จุดประสงค์ มีจำนวนมากข้อ มักใช้ตอนสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปีการศึกษา จุดมุ่งหมายสำคัญ คือ ใช้เปรียบเทียบแข่งขันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

7. จำแนกตามเกณฑ์ การนำผลจากการสอบวัดไปประเมินไป จำแนกได้ 2 ประเภท

7.1 แบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดระดับความรู้พื้นฐานและความรู้ที่จำเป็นในการบ่งบอกถึงความรู้ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์

7.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นในกลุ่มที่ใช้ข้อสอบเดียวกัน ถ้าใครมีความสามารถเหนือใครเพียงใด เหมาะ สำหรับใช้เพื่อการสอบที่มีการแข่งขันกันมากกว่าเพื่อการเรียนการสอน

8. จำแนกตามสิ่งเร้า จำแนกได้ 2 ประเภท คือ

8.1 แบบทดสอบทางภาษา ได้แก่ การใช้คำพูดหรือตัวหนังสือไปให้ผู้สอบตอบโดยการพูดหรือเขียนออกมา

8.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา ได้แก่ การใช้รูปภาพ กิริยา ท่าทาง หรืออุปกรณ์ ต่าง ๆ ไปให้ผู้สอบตอบสนอง

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนที่ใช้ในปัจจุบันนี้นั้นมีมากมายหลายประเภท แต่ละประเภทก็จะมีลักษณะและจุดมุ่งหมายต่อการวัดผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน ดังนั้น ในการตรวจสอบความก้าวหน้าในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยใช้การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เพื่อตรวจสอบว่าใครเรียนได้ถึงเกณฑ์และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3.4 คุณลักษณะของข้อสอบที่ดี

การได้ทราบคุณลักษณะที่ดีของข้อสอบจะทำให้สามารถสร้างข้อสอบได้ดีอย่างมีคุณภาพซึ่งคุณลักษณะที่ดีมี 10 ประการ คือ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2517; ขวาล แพรัตกุล, 2516)

1. มีความเที่ยงตรง หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดได้ตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ความเที่ยงตรงนี้จำแนกออกเป็นหลายชนิด คือ

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึง ข้อสอบที่มีคำถามสอดคล้องตรงตามเนื้อหาในหลักสูตร

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่วัดสมรรถภาพความเป็นจริงของสมองด้านต่างๆตรงตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่วัดได้ตรงสมรรถภาพความเป็นจริงของเด็กในขณะนั้น

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ หมายถึง ข้อสอบที่วัดและทำนายไว้ว่าเด็กคนใดจะเรียนวิชาอะไรดีเพียงไรในอนาคต

2. มีความเชื่อมั่น หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลง การวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำอีกผลการวัดก็ยังคงเหมือนเดิม

3. มีอำนาจจำแนก คือ สามารถจำแนกเด็กเก่ง – อ่อนได้ เมื่อทดสอบแล้วบอกได้ว่าใครเก่ง ใครอ่อน อย่างไรคือ เมื่อทดสอบแล้วปรากฏว่าเด็กเก่งมักทำถูก และเด็กอ่อนมักทำผิด สามารถแยกเด็กได้ตรงสภาพความเป็นจริง

4. ความเป็นปรนัย ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย มีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

4.1 มีความชัดเจนในความหมายของคำถาม ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกันว่าถามอะไร

4.2 มีความคงที่ในการตรวจให้คะแนน คือให้ใครตรวจได้คะแนนเหมือนกัน

4.3 มีความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน คือ ต้องแปลคะแนนที่ได้เป็นอย่างเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบ

5. มีประสิทธิภาพ คือ มีคุณสมบัติที่แสดงถึงการประหยัด เช่น ลงทุนน้อย มีราคาถูกง่ายในการดำเนินการสอบ พิมพ์ชัด อ่านง่าย และให้ผลในการสอบวัดที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้ เป็นต้น

6. มีการวัดลึกซึ้ง หมายถึง ข้อสอบที่ถามครอบคลุมพฤติกรรมหลายๆด้าน เช่นมีคำถามวัดความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์และการประเมินค่า มุ่งถามเพียงแต่พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ตามตำราเพียงอย่างเดียว เป็นต้น

7. มีความยุติธรรม หมายถึง ข้อความของข้อสอบต้องไม่มีช่องทางให้เด็กฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาให้ถูก หรือไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านตอบไม่ได้ คือ ต้องเป็นข้อสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดโดยเฉพาะ

8. มีความเฉพาะเจาะจง คือ คำถามต้องชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่ถามหลายแง่หลายมุม

9. มีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ถ้ามีข้อยากก็ควรมีข้อง่ายเป็นการทดแทน โดยยึดหลักว่า เมื่อดูรวมๆ หรือโดยเฉลี่ยแล้วมีความยากปานกลาง

10. มีการกระตุ้นยั่วยุ โดยจัดข้อสอบง่ายๆไว้ในตอนแรกแล้วจึงค่อยๆถามให้ยากขึ้นตามลำดับ เป็นการเร้าให้เด็กเกิดความพยายามที่จำทำข้อสอบให้ได้ทั้งหมด

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

3.5 กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน

ในการปฏิบัติงานใดๆก็ตามหากผู้ปฏิบัติทราบกระบวนการทำงานว่ามีขั้นตอนอย่างไร และปฏิบัติไปตามขั้นตอนเหล่านั้น จึงทำให้สามารถดำเนินการไปตามเป้าหมายได้ ในเรื่องการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หากผู้สร้างทราบขั้นตอนในการสร้างและปฏิบัติตามขั้นตอนจะทำให้สามารถสร้างข้อสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างข้อสอบ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นวางแผน สิ่งที่ควรปฏิบัติในการวางแผนสร้างข้อสอบ คือ

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย ในการสร้างข้อสอบทุกครั้งต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน และแน่นอนว่าเพื่อวัตถุประสงค์ใด

1.2 กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ในขั้นนี้หากกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะออกข้อสอบได้เหมาะสม ก็จะช่วยให้ออกข้อสอบมีความเที่ยงตรง

1.3 กำหนดชนิดและรูปแบบของข้อสอบ ในการสอบวัดต้องเลือกใช้ชนิดและรูปแบบของข้อสอบให้เหมาะสม

1.4 กำหนดส่วนประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นในการออกข้อสอบและในการเลือกข้อสอบ คือการกำหนดเวลาในการสร้างข้อสอบ บุคลากรในการสร้างข้อสอบ จำนวนของข้อสอบ เวลาในการทดสอบ วิธีการตรวจ และให้คะแนนเป็นต้น

2. ขั้นเตรียมงาน เป็นการเตรียมสิ่งที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างข้อสอบได้แก่ หลักสูตร หนังสือแบบเรียน การวิเคราะห์หลักสูตร อุปกรณ์ในการพิมพ์ การอัดสำเนา เป็นต้น

3. ขั้นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นลงมือเขียนข้อสอบ ในกรณีการสร้างข้อสอบนั้นทำในรูปคณะกรรมการ คณะกรรมการแบ่งงานกันเขียนข้อสอบ แล้วนัดหมายหรือมาประชุมวิเคราะห์ข้อสอบที่สร้างขึ้น

4. ขั้นประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลไปปรับปรุงข้อสอบ มีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นประเมินเบื้องต้น คือการวิจารณ์ข้อสอบ โดยพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้ คือ

- 1) ข้อคำถามวัด วัดในสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่
- 2) ข้อคำถามชัดเจนเข้าใจตรงกันหรือไม่
- 3) ข้อคำถามมีคำตอบที่แน่นอนเพียงคำตอบเดียวหรือไม่
- 4) ข้อคำถามใช้ภาษารัดกุม เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนหรือไม่
- 5) ในกรณีเป็นข้อสอบเลือกตอบ พิจารณาว่าตัวลวงเหมาะสมหรือไม่ เช่น เรียงลำดับเนื้อหา เรียงจากง่ายไปหายาก และในการเรียงตัวเลือกในแต่ละข้อเหมาะสมสวยงามหรือไม่ เป็นต้น

4.2 ขั้นตรวจสอบคุณภาพหลังการทดสอบ ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปพิมพ์เพื่อนำไปทดลอง (Try out) เมื่อนำไปทดลองแล้ว นำมาตรวจให้คะแนนและตรวจสอบคุณภาพโดยพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

- 1) ความยากง่ายของข้อสอบ
- 2) อำนาจจำแนกของข้อสอบ

3) ค่าความเที่ยง

4) หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อสอบ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) ได้กล่าวถึงหลักในการวางแผนสร้างแบบทดสอบดังนี้

- 1) ระบุวัตถุประสงค์ของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจน
- 2) ข้อสอบในแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้สอนไปแล้วตาม

หลักสูตร

- 3) จำนวนข้อสอบจะต้องเป็นสัดส่วนกับความสำคัญมากน้อยในสิ่งที่ผู้สอนได้เน้นใน

การสอน

- 4) การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทางใน

การสร้างแบบทดสอบ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549) ได้กล่าวถึงกรรมวิธีในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอนให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อๆและให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้น สอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่างๆที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กระชับ และมีความชัดเจน

ขั้นตอนที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าการดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังที่จะให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัด

ว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัย นักเรียนแล้ว
ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตาราง
วิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5) ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความ
สมบูรณ์ครบถ้วนตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบ
อีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบ
ทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ
(direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบ
คุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึง
กับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพ
การปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์
ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและ
นำไปใช้ในครั้งต่อไป

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่
มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้ว
จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่นำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

จากที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนมีด้วยกัน 8 ขั้นตอน คือ 1) วิเคราะห์หลักสูตร 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 3)
กำหนดชนิดของข้อสอบ 4) เขียนข้อสอบ 5) ตรวจทานข้อสอบ 6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ และ 8) ทำแบบทดสอบฉบับจริง ในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบ
แบบเลือกตอบ นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้
ดำเนินการสร้างข้อสอบตามขั้นตอนข้างต้นดังที่กล่าวมา

3.6 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากจะต้องใช้แบบทดสอบ วัด
พฤติกรรมนักเรียน เพื่อทราบว่าการผ่านการเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนแล้วนักเรียนมีการ
เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นอย่างไร การวัดพฤติกรรมของนักเรียนด้วยแบบทดสอบสามารถวัดได้ทั้ง
ก่อนเรียน หลังเรียนและระหว่างเรียน ได้มีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพจึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย ดังนั้นเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นเองก่อนนำไปใช้จริงจึงควรตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทุกครั้ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่อง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากอำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย รายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลมีดังนี้

1) ความเที่ยงตรง เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ความตรงของแบบทดสอบนั้นมีสิ่งที่ต้องพิจารณาดังนี้

1.1 ความตรงเป็นเรื่องที่อ้างอิงถึงการตีความหมายของผลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหรือการประเมินผล มิใช่เป็นความตรงของเครื่องมือ แต่เป็นความตรงของการตีความหมายที่ได้จากผลของการสอบ

1.2 ความตรงเป็นเรื่องของระดับ มิใช่เป็นเรื่องมีหรือไม่มี การบอกความตรงของแบบทดสอบควรเสนอในระดับที่เฉพาะเจาะจง เช่น มีความตรงสูง ปานกลาง หรือต่ำ

1.3 ความตรงจะเป็นความตรงเฉพาะเรื่องที่ต้องการวัดเสมอ ไม่มีแบบทดสอบใดที่มีความตรงทุกวัตถุประสงค์

1.4 ความตรงเป็นนิพจน์เดี่ยว หมายความว่า ความตรงเป็นค่าตัวเลขเดียวที่ได้มาจากหลักฐานหลายแหล่ง หลักพื้นฐานที่ใช้ยึดในการตีความหมายของความตรง ก็คือเนื้อหาเกณฑ์ที่กำหนด และโครงการ

2) ความเชื่อมั่น เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้เห็นว่า เครื่องมือนั้นๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม

3) ความยาก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นง่าย และถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างตอบผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลางข้อสอบข้อนั้นมีความยากปานกลาง ข้อสอบที่ดีควรมีความยากพอเหมาะควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คน และไม่สูงเกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้โดยการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด

4) อำนาจจำแนก เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้ตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้-ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่า คนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้ อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือ ถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจในทางจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย

5) ความเป็นปรนัย หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชา และความ

เข้าใจตรงกัน ซึ่งมีความหมายตรงกันข้ามกับความเป็นอัตนัย ซึ่งหมายถึงความยึดถือในความคิดเห็น ความรู้สึก เหตุผลของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

คณาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2558) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง เป็นคุณภาพของแบบทดสอบหมายถึง แบบทดสอบที่ผู้สอนได้ สร้างไว้สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัดแบบทดสอบทุกชนิดจะต้องนำไปทดสอบ เพื่อหา คุณภาพด้านความเที่ยงตรง จะถือได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ที่จะวัด และผลที่ได้จากการวัดจะถูกต้องตรงตามความต้องการ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่า ความยากง่ายของแบบทดสอบ ดังนี้

1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (content validity) หมายถึง การที่ผู้สอนออกแบบทดสอบได้ตรงตามเนื้อหาที่สอน ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาสามารถดำเนินการได้ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหา พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบโดย พิจารณาเป็นรายข้อ วิธีการพิจารณาแบบนี้จะเรียกว่า การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence: IOC) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) อำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม โดยอำนาจจำแนกข้อสอบอิง เกณฑ์ใช้วิธีของ Brennan เป็นการหาประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้หรือสอบผ่าน กับผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่าน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ “B” (B - Index หรือ Brennan Index) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม , 25581)

B คือ ค่าอำนาจจำแนก

U คือ จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L คือ จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

n_1 คือ จำนวนผู้รอบรู้ที่สอบผ่านเกณฑ์

n_2 คือ จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงกลุ่ม มีสูตร คือ

r คือ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

3) ค่าความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์และข้อสอบอิงกลุ่ม (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2558) ค่าความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์ มีสูตร ดังนี้

P คือ ระดับความยากง่ายของข้อสอบ

R_u คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_l คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_u คือ จำนวนคนที่ตอบข้อสอบในกลุ่มสูง

ค่าความยากง่ายของข้อสอบอิงกลุ่ม มีสูตร คือ

p คือ ค่าความยากของข้อสอบ

H คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

4) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์ วิธีของ Lovett เป็นวิธีหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบครั้งเดียวใช้สูตร ดังนี้ (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2558)

r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงกลุ่ม วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method) $KR - 20$

สรุปได้ว่า แบบทดสอบทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในบทเรียน เพื่อช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ จะต้องผ่านการหาคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้ในบทเรียน เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมของนักเรียน ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพดีจะส่งผล ให้บทเรียนมีคุณภาพเช่นกัน คุณภาพของแบบทดสอบเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (validity) ความเชื่อมั่น (reliability) ความยากง่าย (difficulty) อำนาจจำแนก (discrimination) และความเป็นปรนัย (objectivity)

การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การคิดแก้ปัญหา ถือว่าเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง เพราะในการคิดแก้ปัญหานั้น อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จึงอาจกล่าวได้ว่า การคิดแก้ปัญหา คือการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี นักวิชาการและนักการศึกษาให้คำนิยามไว้อย่างหลากหลาย ดังต่อไปนี้

กู๊ด (Good, 1973) ได้ให้ความหมายว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก็คือ การคิดแก้ปัญหานั้นเอง เขากล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือ วิธีการซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความยุ่งยากลำบากหรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

กรมวิชาการ (2544) การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) คือ ความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริงเมื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วางแผนในการตรวจสอบ พิสูจน์ เพื่อพิสูจน์เพื่ออธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

ธวัช หวยภา (2532) การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Cognitive Preference) หมายถึง พฤติกรรมด้านความรู้และการคิดที่บุคคลเลือกใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 3 ลักษณะคือ

- 1 การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดในการแก้ปัญหาด้านความรู้ความจำ หมายถึงการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลข้อเท็จจริงศัพท์ทางวิชาการ แนวคิดหรือทฤษฎีที่ระลึกได้
- 2 การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดในการแก้ปัญหาด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึงการแก้ปัญหาโดยการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แปลกออกไป
- 3 การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดในการแก้ปัญหาด้านการคิดค้นคว้าหาคำตอบ หมายถึงการแก้ปัญหาโดยการสืบเสาะหาความจริงต่อการบอกกล่าวหรือข้อมูลที่ได้รับหรือเป็นการวิเคราะห์วิจารณ์ต่อข้อมูลที่ได้มาอย่างแจ่มชัด

จากการศึกษาความหมายการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการในการใช้ความรู้ ในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบตามเหตุผล โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาระดับความคิดให้สูงขึ้นได้ ด้วยการเรียนรู้และฝึกฝนจนเกิดเป็นทักษะและความชำนาญแล้วนำมาเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

4.2 การเรียนการสอนกับการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกันออกไปเนื่องจากคนเรามีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่นั้น ก็ขึ้นอยู่กับว่า บุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ ตลอดจนได้รับการสนใจดีหรือไม่เพียงใด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และเราจะเห็นว่า วิธีการแก้ปัญหาก็ไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนตายตัวเสมอไป ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ อันที่จะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้นได้ ดังเช่น

เดรสเซล (Dressel, 1955) ได้อธิบายว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาทุกสาขา การแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพล ในระหว่างหลักสูตรต่าง ๆ การแก้ปัญหาเป็นส่วนที่สำคัญ และจำเป็นสำหรับการศึกษาในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป การคิดแก้ปัญหามีการฝึกฝนอยู่เสมอมีใช้คิดแก้ปัญหาเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาการเรียนได้ย่อมคิดแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้เช่นกัน ครูควรมีวิธีการฝึกนักเรียนให้มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

มังกร ทองสุคติ (2522) กล่าวถึงกิจกรรมที่ครูควรทำ ดังนี้

1) ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (The persistency process) วิธีการแบบนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้น ย่อมจะช่วยให้เรามีหนทางในการแก้ปัญหามากขึ้น ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูและนักเรียนจะต้องเผชิญปัญหายอยู่ตลอดเวลา

2) ฝึกให้เด็กมีการทดสอบอยู่เสมอ (The testimonial process) บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะให้นักเรียนกระทำกิจกรรมบางอย่าง หรือ การแสดงการสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการแก้ปัญหายู่เสมอนั้น อาจจะหาแนวทางต่าง ๆ ช่วยได้เป็นอย่างดีการสอนเนื้อหาวิชาบางครั้ง ครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ก็ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการทดสอบค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ

3) ฝึกให้เป็นผู้มีเหตุผลแก่ตนเอง (The innate process) การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้งอาจจะเป็นการเชื่อแบบหยั่งรู้ (intuition) ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของคน มีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่เกิดจากกลางสังหรณ์ เช่น Schwab ได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4) ให้อำนาจการวิจารณ์ (critical thinking) เป็นการฝึกการแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์ วิเคราะห์ปัญหานั้นออกเป็นข้อ ๆ ดังนี้

(4.1) การกำหนดปัญหา

(4.2) รวบรวมข้อเท็จจริง

(4.3) ตั้งสมมติฐาน

(4.4) ทดสอบสมมติฐาน

(4.5) ประเมินผล

สมจิต สวธนไพบุลย์ (2527) กล่าวว่า การที่เด็กสามารถแก้ปัญหาได้นั้นครูต้องจัดสภาพการณ์ภายนอก เพื่อยั่วให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านั้นแก้ปัญหา เช่น

1) จัดสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่มีวิธีการแก้ปัญหา ได้หลากหลายวิธี เพื่อให้ นักเรียนฝึกฝนในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

2) ปัญหาที่ครูนำมาใช้ฝึกฝนนั้นนอกจากจะเป็นปัญหาแปลกใหม่ที่นักเรียนไม่เคยประสบมาก่อนแล้ว ก็ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของนักเรียนที่จะแสดงความสามารถการคิดแก้ปัญหาได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะของเขารูปปัญหาของนักเรียน

3) การฝึกแก้ปัญหา ครูควรจะแนะนำให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจปัญหาได้ถ่องแท้เสียก่อน ว่า เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ ก็ควรแตกออกเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา

4) จัดบรรยากาศการเรียนการสอน หรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นสภาวะภายนอกของนักเรียนที่เป็นไปในทางที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว นักเรียนจะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่าง ๆ

5) ให้โอกาสให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ โดยครูไม่ควรบอกวิธีการแก้ปัญหาตรง ๆ แก่นักเรียน ดังนั้น ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายด้วยกิจกรรมหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสม และควรสอดแทรกอยู่ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้การฝึกหรือกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น จะช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดจะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นกว่าการให้นักเรียนใช้ความจำเพียงอย่างเดียว

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนนั้น จะแตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดี หรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ สติปัญญา ตลอดจนการได้รับแรงจูงใจดี หรือไม่เพียงใด ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะส่งผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทั้งสิ้น สำหรับวิธีการแก้ปัญหานั้นอาจไม่มีขั้นตอนที่แน่นอนตายตัวเสมอ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหา หรือคิดแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้น

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนกับการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการหรือวิธีการในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิธีวิทยาศาสตร์เพื่อ

แก้ไขหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกรอบตัวหรือในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาวิธีการแก้ไขหรือปรับปรุงสถานการณ์ให้ดียิ่งขึ้นหรือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

4.3 องค์ประกอบของกระบวนการคิดแก้ปัญหา

ออซูเบล (Aussubel, 1968) กล่าวว่าองค์ประกอบที่ทำให้บุคคลแตกต่างกันในการแก้ปัญหาแบ่งออกได้ 3 ประการคือ

1. ความรู้ในเนื้อหาวิชาและความเคยชินในการคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น
2. การใช้แบบความคิดที่ไวต่อการแก้ปัญหาและความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ
3. คุณลักษณะทางบุคลิกภาพเช่นแรงขับเคลื่อนความมั่นคงในอารมณ์ความวิตกกังวล

จอห์นสัน และไรซิง (Johnson and Rising .1969) ให้ความเห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางสมองที่ซับซ้อนซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. การมองเห็นภาพ
2. การจินตนาการ
3. การจัดทำอย่างมีทักษะ
4. การวิเคราะห์
5. การสรุปในเชิงนามธรรม
6. การเชื่อมโยงความคิด

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวถึงลักษณะของกระบวนการคิดแก้ปัญหามีดังนี้

1. การแก้ปัญหามustเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การแก้ปัญหามustเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. การแก้ปัญหามีวิธีการหลายวิธีผู้แก้ปัญหามustเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีแก้ปัญหามustแต่ละปัญหามustจะใช้วิธีการที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสมปัจจัยหรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ
4. การแก้ปัญหามustต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริงคือในการแก้ปัญหามustครั้งนั้นจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสียก่อนจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
5. การแก้ปัญหามustเป็นการสร้างสรรค์คือเมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้นและผู้แก้ต้องมีสติปัญญางอกงามขึ้นด้วย
6. ปัญหามustนำมาแก้ต้องไม่เป็กิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำเพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำนั้นไม่ถือว่าเป็นปัญหา

7. กระบวนการที่กระทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นกระบวนการ
แก้ปัญหา

8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ไม่ถือว่าเป็นกระบวนการ
แก้ปัญหา

9. กิจกรรมที่นำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหา

10. การแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการวิพากษ์วิจารณ์วิเคราะห์และ
สังเคราะห์

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของกระบวนการคิดแก้ปัญหาต้องมีจุดมุ่งหมาย ต้องเลือกวิธี
แก้ปัญหาที่หลากหลาย เหมาะสม และในการแก้ปัญหาสำเร็จจะต้องเกิดความรู้ใหม่ด้วย

4.4 วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมราช (2544) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีที่
ใช้ในการศึกษาหาความรู้และเป็นที่ยอมรับกันว่าความรู้ที่ได้มีความน่าเชื่อถือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์
ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการตั้งปัญหา
2. ขั้นตอนการตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นตอนสรุปผล

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2547) ได้กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงการ
เสาะแสวงหาความรู้โดยใช้หลักการของวิธีอนุมานและวิธีการอุปมาน ซึ่งเมื่อต้องการค้นคว้าหา
ความรู้หรือแก้ปัญหาในเรื่องใด ก็ต้องรวบรวมข้อมูลในเรื่องนั้นก่อน แล้วนำข้อมูลมาตั้งสมมติฐาน
และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำสมมติฐานมาตรวจสอบ

อำนาจ เจริญศิลป์ (2545) ได้ให้ความหมายของ วิธีการทางวิทยาศาสตร์
หมายถึง การเสาะแสวงหาความรู้ที่ดีในการแก้ปัญหาต่างๆ ไม่เพียงแต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในหอ
ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แต่ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางการศึกษาด้วย

สุจินต์ วิศวะธีรนนท์ (2548) ได้กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ แสวงหาความรู้ที่มีระบบระเบียบ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการดังกล่าวในการค้นคว้า
หาความรู้ และได้ให้ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิธีการและหลักการค้นคว้าแบบ
วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย หลักการสร้างมโนมติ การสังเกต การทดลอง และการพิสูจน์
สมมติฐานโดยใช้ผลของการสังเกตและการทดลอง วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น วิธีการแสวงหาความรู้
อย่างมีระบบ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ใช้ในการทำงานของเขา

จากความหมายดังกล่าว พอสรุปได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่เป็นลำดับ ขั้นตอนในการใช้นำมาแสวงหาความรู้ให้ได้มาที่ ซึ่งคำตอบสามารถนำมาช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยังเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมาก เน้นให้ผู้เรียนพยายามแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.5 การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

กู๊ด (Good. 1973 : 518) กล่าวว่า วิธีสอนนักเรียนให้รู้จักคิดแก้ปัญหา ก็คือวิธีสอนเพื่อให้นักเรียนรู้จักคิด มองทางแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล แล้วดำเนินการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลด้วย โดยทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นการหาทางเลือกอย่างเป็นระบบ เพื่อตัดสินใจสรุปของปัญหา บางครั้งการแก้ปัญหาในสิ่งที่ยาก อาจจะต้องอาศัยแนวความคิด ประสบการณ์ของผู้อื่นมาช่วยพิจารณา การแก้ปัญหาส่วนใหญ่ก็ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาบ่อย ๆ จะทำให้เกิดมโนทัศน์ในเนื้อหา และผสมผสานเข้ากับ สถานการณ์ใหม่ได้เป็นอย่างดี โดยเรียก ลักษณะการสอนแบบนี้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

มังกร ทองสุคติ (2539) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการหรือกระบวนการที่สามารถนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้โดยเป็นลำดับ ขั้นตอนที่สามารถแก้ปัญหาได้ มี 6 ขั้นตอน คือ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การสังเกต การรวบรวมข้อมูลและการสรุปผล

หนึ่งนุช กาฬภักดี (2543) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงการหาความรู้หรือการแก้ปัญหาที่เป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสภาวะยากลำบากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมุติฐาน และมีการตรวจสอบสมมุติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ และทดสอบสมมุติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

สุวิทย์ มูลคำ (2544) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ได้นำเอาระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ใช้แสวงหาความรู้โดยผู้เรียนพยายาม คิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ลำดับขั้นตอน ทั้ง 5 ขั้นตอน คือ การตั้งปัญหา การสังเกต การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลข้อมูลของวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาด้วยตนเอง

จากความหมายดังกล่าว ผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่า วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนศึกษาหาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นลำดับขั้นตอนให้ได้มาซึ่งคำตอบและสามารถนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหาได้

4.6 ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

บloom (Bloom, 1956) ได้เสนอว่าขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา มีอยู่ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. เมื่อนักเรียนพบปัญหานักเรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

2. นักเรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาใหม่
3. การจำแนกแยกแยะปัญหา
4. การเลือกใช้ทฤษฎีหลักการความคิดและวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
5. การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา
6. ตรวจสอบผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหา

เวียร์ (Weir, 1976) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการระบุปัญหา (Statement of the Problem) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Defining the Problem) หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา (Scorching for and Formulation a Hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการวางแผนหรือเสนอแนวทางในการปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (Verify the Solution) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

กิลฟอร์ด (Guilford, 1976) กล่าวว่ากระบวนการคิดแก้ปัญหา มีอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คืออะไร

2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือสิ่งใด ที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ สุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. ขั้นตรวจสอบ (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องมีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหานี้ใหม่ จนกว่าจะได้แนวทางที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกันกับปัญหาที่เคยพบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ได้เสนอขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ขั้นการระบุปัญหา หมายถึง สามารถบอกได้ว่าอะไรคือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ขั้นการตั้งสมมติฐาน หมายถึง สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรได้
3. ขั้นการทดลอง หมายถึง สามารถเสนอวิธีทดลองเพื่อแก้ปัญหาได้
4. ขั้นการสรุปผลการทดลอง หมายถึง สามารถนำวิธีการแก้ปัญหาที่เสนอมาใช้ได้

จากการศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักการศึกษาหลายท่าน จะเห็นได้ว่า มีหลายขั้นตอนที่เหมาะสมและสอดคล้อง สามารถนำไปแก้ปัญหาได้ และในการศึกษารครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของ Weir (1974) ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความเหมาะสม โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการระบุปัญหา เป็นขั้นระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ 2) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ 3) ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา เป็นขั้นวางแผนหรือเสนอแนวทางวิธีการปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล และ 4) ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นขั้นอภิปรายผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ Weir จำนวน 4 ขั้นตอนมาเชื่อมโยงและผสมผสานเข้ากับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงความเชื่อมโยงระหว่างขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ Weir กับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนในการคิด แก้ปัญหาของ Weir	วิธีการทางวิทยาศาสตร์	การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
1. ขั้นการระบุปัญหา	การสังเกตและระบุ ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายใน ขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ จากการสังเกต
2. ขั้นการวิเคราะห์ ปัญหา	การตั้งสมมติฐาน	นักเรียนสามารถทำนายหรือการคาดคะเน คำตอบของปัญหาล่วงหน้าว่าคืออะไรและระบุ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดย พิจารณาจากข้อเท็จจริง
3. ขั้นการกำหนดวิธี แก้ปัญหา	การตั้งสมมติฐาน ทำการ ทดลองหรือทดสอบ สมมติฐาน	นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลและนำ ข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ แยกแยะ ว่าเป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ และวางแผนหรือเสนอ แนวทางวิธีการปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุไว้อย่าง สมเหตุสมผล
4. ขั้นการตรวจสอบ ผลลัพธ์	เก็บรวบรวมข้อมูลและ วิเคราะห์ข้อมูล และ สรุปผลการทดลอง	นักเรียนสามารถตรวจสอบผลการวิเคราะห์ และ อภิปรายผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีแก้ปัญหาที่ สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือผลที่ได้

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่า ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ เวียร์ มีความเชื่อมโยงผสมผสาน
เพื่อส่งเสริมให้เกิดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยอาศัยวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์

4.7 การวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971) ได้กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นการเตรียมการ หมายถึง การตั้งปัญหาหรือค้นพบว่าปัญหาที่แท้จริงของ
เหตุการณ์คืออะไร
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง การพิจารณาดูว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุ
สำคัญของปัญหา

3. ข้อเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วแสดงออกมาในรูปของวิธีการแก้ปัญหา

4. ขั้นตรวจสอบผล หมายถึง การกำหนดเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้มาจากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ใช่ผลที่ต้องการ ก็ต้องมีวิธีการเสนอปัญหาใหม่จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

5. ขั้นการนำไปประยุกต์ใหม่ หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาที่ผ่านมาแล้ว

เวียร์ (Weir, 1974) กล่าวถึง ขั้นตอนการแก้ปัญหาประกอบด้วย 1) ขั้นตอนตั้งปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา 2) ขั้นตอนนิยามสาเหตุของปัญหา 3) ขั้นตอนค้นหาแนวทางแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน และ 4) ขั้นพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

ชาร์ลส์เลสเตอร์และโอตาฟเฟอร์ (Charles, Lester & O'Daffer, 1987) แนะนำวิธีประเมินผลการแก้ปัญหาไว้ 4 วิธี ได้แก่

1. การสังเกตและการถามคำถามนักเรียน (Observing and questioning) เป็นวิธีการประเมินที่มีคุณค่านักเรียนสามารถใช้ประเมินในขณะที่นักเรียนแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลหรือแก้ปัญหาเป็นกลุ่มโดยครูจะประเมินในขณะที่ตรวจตราไปยังกลุ่มต่างๆ ขณะที่นักเรียนกำลังลงมือแก้ปัญหาในขณะที่ครูสังเกตและถามคำถามนักเรียนครูจะต้องบันทึกข้อมูลที่ได้ให้ตรงประเด็นทันที ที่ได้ข้อมูล เครื่องมือที่ครูใช้ในการบันทึกข้อมูลประกอบด้วย แบบบันทึกผลการสังเกต (Comment Card) แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และมาตราการประเมิน (Rating Scale)

2. การประเมินโดยใช้ข้อมูลจากการประเมินตนเองของนักเรียน (Using self-assessment data from students) เป็นวิธีการประเมินที่ใช้ในการประเมินผลการแก้ปัญหา การประเมินด้วยวิธีนี้จะได้รับประโยชน์มากขึ้นขึ้นอยู่กับสิ่งที่นักเรียนสะท้อนเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความตั้งใจ รูปแบบการคิดและอื่นๆที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหามากน้อยและตรงตามความเป็นจริงแค่ไหน

3. การให้คะแนนรูบรีค (Rubric scoring) เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลจากงานที่นักเรียนทำหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมีการกำหนดคะแนน พร้อมระบุรายละเอียดของผลงานหรือพฤติกรรมของนักเรียนไว้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม ซึ่งการให้คะแนนแบบรูบรีค นิยมใช้ในการประเมินงานเขียน มี 2 แบบ คือ การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ และการให้คะแนนแบบองค์รวม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนนตามองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องประเมินเช่น เมื่อต้องการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอาจแยกพิจารณาเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและการสรุป

คำตอบของปัญหา ในการให้คะแนนจะกำหนดเกณฑ์ของคะแนนในแต่ละด้านแล้วรายงานผล โดยจำแนกเป็นด้านๆ และอาจสรุปรวมคะแนนทุกด้านด้วยก็ได้ การให้คะแนนแบบวิเคราะห์มักนำมาใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อวินิจฉัยหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของนักเรียนในแต่ละด้านแล้วนำผลการประเมินที่ได้ไปส่งเสริมจุดเด่นหรือแก้ไขจุดด้อยเหล่านั้น การประเมินผลโดยให้คะแนน แบบวิเคราะห์จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการประเมินผลอย่างอื่น เช่น การสังเกต และการใช้คำถาม

2. การให้คะแนนแบบองค์รวม (Holistic scoring) เป็นการให้คะแนนที่ประเมินผลงานของนักเรียน โดยการกำหนดระดับคะแนนพร้อมบรรยายละเอียดของผลงาน หรือพฤติกรรมของนักเรียนที่ควรมี เป็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด ไม่ต้องแยกแยะเป็นด้านๆ การให้คะแนนแบบองค์รวม มักนำมาใช้ในการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสิน หรือสรุปผลการเรียนของนักเรียน เป็นการประเมินที่เหมาะสมสำหรับการประเมินที่มีพิสัยกว้างๆ และต้องการผลที่เป็นภาพรวมกว้างๆ การประเมินผลด้วยวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับวิธีการประเมินผลอย่างอื่น เช่น การสังเกต การใช้คำถาม

3. การใช้แบบทดสอบ (Using tests) แบบทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการแก้ปัญหา 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple-choice test) แบบทดสอบชนิดเลือกตอบประกอบด้วยข้อคำถาม ซึ่งแต่ละข้อคำถามจะมีตัวเลือกหลายๆ ตัวเลือกให้นักเรียนเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

2. แบบทดสอบชนิดเติมคำตอบ (Completion test) แบบทดสอบชนิดเติมคำตอบเป็นแบบทดสอบที่เว้นช่องว่างเอาไว้ให้เพื่อนักเรียนเติมคำ ตัวเลข ชุดของสัญลักษณ์ หรือประโยคที่คิดว่าถูกต้องลงในช่องว่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การประเมินการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตและการถามคำถามนักเรียน ประเมินโดยใช้ข้อมูลจากการประเมินตนเองของนักเรียน ประเมินผลจากงานที่นักเรียนทำหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมีการกำหนดคะแนนรูบรีค และประเมินด้วยแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 คำถามตามขั้นตอนของ Weir ซึ่งอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ขั้นการระบุปัญหา (Statement of the Problem) หมายถึง สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา (Defining the Problem) หมายถึง สามารถระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญา (Searching for and Formulation a Hypothesis)

หมายถึง สามารถวางแผนหรือเสนอแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา หรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ (Verifying the Solution) หมายถึง สามารถอธิบาย

ได้ว่าผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีแก้ปัญานั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุหรือไม่ หรือผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

4.8 เกณฑ์การประเมินการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้คะแนนในการประเมินตามสภาพจริง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542) กล่าวว่า

1. การประเมินตามสภาพจริง ไม่เน้นการประเมินทักษะพื้นฐาน (Skill Assessment) แต่เน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Complex Thinking Skill) ในการทำงานความร่วมมือ ในการแก้ปัญหา และการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

2. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดและประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน

3. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกตสภาพงานปัจจุบัน (Current Work) ของนักเรียน และสิ่งที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง

4. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการผูกติดนักเรียนกับงานที่เป็นจริง โดยพิจารณาจากงานหลาย ๆ ชิ้น

5. ผู้ประเมินควรมีหลาย ๆ คน โดยมีการประชุมระหว่างกลุ่มผู้ประเมินเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

6. การประเมินต้องดำเนินการไปพร้อมกับการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

7. นำการประเมินตนเองมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินตามสภาพที่แท้จริง

8. การประเมินตามสภาพจริง ควรมีการประเมินทั้ง 2 ลักษณะ คือ การประเมินที่เน้นการปฏิบัติจริง และการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน

อนันต์ คุณแก้ว (2548) กล่าวถึงหลักการของการประเมินผลจากสภาพจริงไว้ดังนี้

1. เป็นการประเมินความก้าวหน้า และการแสดงออกของนักเรียนแต่ละคนบนรากฐานของทฤษฎีทางพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย

2. การประเมินตามสภาพจริง จะต้องมียารากฐานบนพัฒนาการและการเรียนรู้ทางสติปัญญาที่หลากหลาย

3. หลักสูตรสถานศึกษา ต้องให้ความสำคัญต่อการประเมินตามสภาพจริง คือ หลักสูตรต้องพัฒนามาจากบริบทที่มีรากฐานทางวัฒนธรรมที่นักเรียนอาศัยอยู่ และที่ต้องเรียนรู้ให้ทันกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก

4. การเรียน การสอน การประเมินผล จะต้องหลอมรวมกันและการประเมิน ต้องประเมินต่อเนื่องตลอดเวลาที่ทำการเรียนการสอน โดยนักเรียนมีส่วนร่วม

5. การเรียน การสอน การประเมิน เน้นสภาพที่สอดคล้อง หรือ ใกล้เคียงกับ ธรรมชาติความเป็นจริงของการดำเนินชีวิต และควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดงานด้วยตนเอง

6. การเรียนการสอนจะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพให้เต็มที่สูงที่สุด ตาม สภาพที่เป็นจริงของแต่ละบุคคล เติบโตตามศักยภาพของตนเอง การเรียน การสอน และการประเมิน ต้องเกี่ยวเนื่องกันและเน้นการปฏิบัติจริงในสภาพที่ใกล้เคียงหรือสภาพที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

ชาติรี เกิดธรรม (2561) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินตามสภาพจริงเป็น กระบวนการวัดผลการเรียนรู้ตามแนวทาง 3 ประการ คือ

1. วัดครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริงวัดความสามารถทางความรู้ ความคิดได้จริง (Cognitive Ability) วัดความสามารถในการปฏิบัติได้จริง (Performance/Practice Ability) วัดคุณลักษณะทางจิตใจได้จริง (Affective Characteristics)

2. วัดได้ตรงความเป็นจริง คือ สิ่งที่วัดได้นั้นเป็นข้อมูล เป็นการแสดง พฤติกรรมที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ทั้งความสามารถทางความรู้ ความคิด ความสามารถในการปฏิบัติและคุณลักษณะทางจิตใจ มีความคลาดเคลื่อนผิดพลาดน้อยที่สุด ไม่เปิด โอกาสให้ผู้วัดความสามารถได้คะแนนสูง ตัดความผิดพลาดที่ผู้มีความสามารถสูงกลับได้คะแนน

3. เลือกสรร คิดค้นเครื่องมือและเทคนิคการวัดผลที่เป็นการวัดพฤติกรรมที่ แท้จริงที่แสดงออกซึ่งความสามารถของผู้เรียน (Ability to do) ได้จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน สังเกตจากการปฏิบัติภาระงาน (Tasks) ที่จัดให้ปฏิบัติในสถานการณ์ที่ผู้สอนจะกำหนด สังเกตจากร อย่อยหลักฐานผลการปฏิบัติภาระงานของผู้เรียน มีวิธีการให้คะแนนแบบต่างๆ ดังนี้

1. การให้คะแนนแบบไม่ชัดเจน (ตามใจผู้ประเมิน) เช่น ในการตรวจให้ คะแนน โครงงานหรือเรียงความหรือชิ้นงานหรือรายงานหรือข้อสอบอัตนัย ฯลฯ ถ้ากำหนดคะแนน เต็มเป็น 10 คะแนนผู้ตรวจอาจใจเกินๆในใจ ซึ่งเป็นไปตามอคติของผู้ตรวจ ตัดสินให้คะแนนตามที่ เห็นสมควรเป็น 0, 5, 8 คะแนน เป็นต้น จึงมีแนวโน้มที่จะเกิดความลำเอียงได้ง่าย การให้คะแนน เช่นนี้เป็นที่ยากต่อการแปลความหมายหรือกล่าวได้ว่า ขาดความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็น อย่างยิ่ง

2. การให้คะแนนแบบถูกผิดชัดเจน เช่น ในการตรวจสอบแบบปรนัย เมื่อตอบถูกต้องตามเฉลยก็ให้คะแนนเต็ม แต่เมื่อตอบผิดก็ไม่ได้คะแนนดังที่ใช้ในการตรวจสอบแบบถูกผิดแบบจับคู่หรือแบบตัวเลือก

3. การให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่า (Rating scales) เป็นการให้คะแนนตามช่วงของความถูกต้องของคำตอบ หรือการแสดงพฤติกรรม หรือคุณภาพของชิ้นงาน เช่น ในมาตราประมาณค่า 5 ช่วง หรือ 3 ช่วง ฯลฯ เมื่อตอบถูกมากที่สุดหรือแสดงพฤติกรรมบอที่ดีที่สุดหรือชิ้นงานมีคุณภาพมากที่สุดจะได้ 5 คะแนน หรือ 3 คะแนน ลดหลั่นลงไปตามลำดับ จนถึง 1 คะแนนเมื่อตอบถูกต้องน้อยที่สุด หรือแสดงพฤติกรรมน้อยที่สุด หรืองานมีคุณภาพน้อยที่สุด เป็นต้น การให้คะแนนวิธีนี้มีความเป็นปรนัยมากขึ้นแต่ยังไม่สมบูรณ์ที่จะให้ข้อมูลป้อนกลับในเชิง “คุณภาพ” วาสนาที่บกพร่องไปนั้นคืออะไร

4. การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric) รูบรีค หรือเกณฑ์ระดับความสามารถ เป็นสิ่งที่ครูและผู้เรียนตกลงร่วมกันว่าจะใช้ในการประเมินกิจกรรมหรืองานต่างๆ ที่นักเรียนสร้างขึ้น เป็นข้อตกลงที่ผู้เรียนรูว่า นี่คือการประเมิน หรือจุดหมายของการปฏิบัติงานนั้น รูบรีคเป็นวิธีการให้คะแนนที่ใช้หลักการของมาตราประมาณค่าประกอบกับการพรรณนาคุณภาพ กล่าวคือ แทนที่จะใช้ตัวเลข เช่น 5 - 4 - 3 - 2 - 1 หรือ 3 - 2 - 1 ฯลฯ (โดยมีการแปลความหมายกำกับด้วย) อย่างลอยๆ ก็มีการเพิ่มขอมูลรายละเอียดว่า คะแนนที่ใดลดหลั่นลงไปมีความบกพร่องที่บ่งชี้ไปข้อมูลเชิง “คุณภาพ” ว่าเป็นอย่างไร ขอมูลเชิงคุณภาพที่ผนวกอยู่กับขอมูลเชิงปริมาณ ในการให้คะแนนแบบรูบรีคนี้ มีประโยชน์ในการการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้ถูกประเมิน ซึ่งเป็นการตอบสนองหลักการของการประเมินผลเพื่อการปรับปรุง

จากการศึกษาผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมินการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้คะแนนในการประเมินตามสภาพจริงแบบรูบรีค

ความพึงพอใจ

5.1 ความหมายความพึงพอใจ

มีผู้ให้คำอธิบายความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

กิตติมา ปรีดีติลล (2542) ได้รวบรวมความหมายของความพึงพอใจในการทำงานดังนี้

1. ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของ คาร์เตอร์ (Carter) หมายถึงคุณภาพสภาพหรือระดับความพึงพอใจของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจและทัศนคติของบุคคลที่มีต่อคุณภาพและสภาพของงานนั้นๆ

2. ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของเบนจามิน (Benjamin) หมายถึงความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการ หรือแรงจูงใจ

3. ความพึงพอใจในการทำงานตามแนวคิดของเอร์เนสท์ (Ernest) และโจเซฟ (Joseph) หมายถึงสภาพความต้องการต่างๆที่เกิดจากการปฏิบัติหน้าที่การงานแล้วได้รับการตอบสนอง

4. ความพึงพอใจตามแนวคิดของจอร์จ (George) และเลโอนาร์ด (Leonard) หมายถึงความรู้สึกพอใจในงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้บรรลุวัตถุประสงค์

นุชนารถ แพงเจริญ (2544) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไป หรือสิ่งที่ไม่ให้เกิดความไม่สมดุลความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใดๆ

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2545) กล่าวถึง ความพึงพอใจไว้ว่า

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่างๆ
2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่างๆ
3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดีและสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจและได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่างๆ ตามที่หวังไว้

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ได้ให้ความหมายในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานของความพึงพอใจ หมายถึง พอใจชอบใจพฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือ ความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้ดูละเอียดในร่างกายนั่นเองเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่างๆ ดังกล่าว ได้แล้วมนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

หทัยรัตน์ ประทุมสูตร (2547) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกาย มีความรุนแรงในตัวบุคคลในการร่วมกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกาย เป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ แล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคงปลอดภัย เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการทางร่างกาย และความต้องการความมั่นคงแล้วบุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

ประชิด ต้นสูงเนิน (2547) ให้ความหมายของความพึงพอใจ ว่า หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สุรพล วรเลิศ (2547) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกความคิดเห็นในลักษณะเชิงบวกของบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ หรือได้รับสิ่งตอบแทนที่คาดหวังไว้

เบนจามิน บี โวลแมน (Benjamin B. Wolman, 1973) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าหมายถึง ทำที่ต่างๆ ไปที่เป็นผลมาจากทำที่มีต่อสิ่งต่างๆ 3 ประการ คือ

1. ปัจจัยที่เกี่ยวกับกิจกรรม
2. ปัจจัยที่เกี่ยวกับบุคคล
3. ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม

แคมเบลล์ (Campbell, 1976) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายใน ที่แต่ละคนเปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพการณ์ที่อยากให้เป็นหรือคาดหวัง หรือรู้สึกว่าจะสมควรจะได้รับผลที่ได้จะเป็นความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจเป็นการตัดสินของแต่ละบุคคล

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบ ยินดี เต็มใจ มีความสุขในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

5.2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ เกี่ยวกับลักษณะและความต้องการของมนุษย์ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างเสริมความพึงพอใจของบุคคลได้อย่างเหมาะสมมีดังนี้

1. ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow' The Human Needs Theory)

ประสาท อิศรปริดา (2546) สรุปว่าทุกคนมีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อได้รับความต้องการอย่างหนึ่งจะต้องการอีกอย่างหนึ่งซึ่งมีลักษณะความต้องการ 5 ระดับ ได้แก่

1.1 ความต้องการทางสรีระ (Basic Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ได้แก่ ความต้องการอาหาร อากาศ น้ำ อุณหภูมิ การหลับนอน การขับถ่าย ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค การพักผ่อน ความต้องการทางเพศ เป็นต้น

1.2 ความต้องการความปลอดภัยและความมั่นคง (Safety and Security Needs) เป็นความต้องการให้ตนเองปลอดภัยจากอันตรายทุกด้าน ความต้องการความมั่นคงในการทำงานตลอดจนความมั่นคงทางฐานะเศรษฐกิจ

1.3 ความต้องการและเป็นเจ้าของ (Love and Belonging Needs) เป็นความต้องการความรัก อยากให้ตนเป็นที่รัก อยากได้การยอมรับจากกลุ่ม ต้องการความรักและต้องการมีส่วนร่วมให้กลุ่มยอมรับตน เช่น กลุ่มครอบครัว กลุ่มสังคม

1.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องจากผู้อื่น (Self Esteem Needs) เป็นความต้องการที่จะให้ผู้อื่นยกย่องตน เป็นความปรารถนาของบุคคลที่ทำให้เกิดพฤติกรรมต่างๆ ขึ้นได้เป็นอันมาก

1.5 ความต้องการที่จะบรรลุถึงความต้องการของตนเองอย่างแท้จริง (Self Actualization) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ เช่น ความต้องการอยากเป็นหัวหน้าสูงสุดของหน่วยงาน ความต้องการอยากเด่นอยากดังในทางใดทางหนึ่ง

2. ทฤษฎีความต้องการของเมอร์เรย์

ประสาท อิศรปริดา (2546) ได้อธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีความต้องการของ เมอร์เรย์ ไว้ดังนี้

- 2.1 ความต้องการที่จะเอาชนะด้วยการแสดงออกทางความก้าวร้าว
- 2.2 ความต้องการที่จะเอาชนะพื้นผิวอุปสรรคต่าง ๆ
- 2.3 ความต้องการที่จะยอมแพ้
- 2.4 ความต้องการป้องกันตัวเอง
- 2.5 ความต้องการเป็นอิสระ
- 2.6 ความต้องการความสำเร็จ
- 2.7 ความต้องการสร้างมิตรภาพกับบุคคลอื่น
- 2.8 ความต้องการความสนุกสนาน
- 2.9 ความต้องการแยกจากคนอื่น
- 2.10 ความต้องการความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น
- 2.11 ความต้องการที่จะให้ความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น
- 2.12 ความต้องการที่จะสร้างความประทับใจในตนเองให้กับผู้อื่น
- 2.13 ความต้องการมีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่น
- 2.14 ความต้องการที่จะยอมรับนับถือผู้อื่นว่าดีกว่า
- 2.15 ความต้องการหลีกเลี่ยงความรู้สึกล้มเหลว
- 2.16 ความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงอันตราย
- 2.17 ความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงจากการถูกตำหนิหรือลงโทษ
- 2.18 ความต้องการความเป็นระเบียบเรียบร้อย
- 2.19 ความต้องการที่จะรักษาชื่อเสียง
- 2.20 ความต้องการให้ตนเองมีความแตกต่างจากคนอื่น

3. ทฤษฎีการจูงใจ ERG (Alderfer, 1976)

3.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิต (existence needs) หรือ E เป็นความต้องการทางร่างกาย และปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต

3.2 ความต้องการความเจริญก้าวหน้า (growth needs) หรือ G เป็นความต้องการจะพัฒนาตนเองตามศักยภาพสูงสุด

จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ดังนี้ การนำทฤษฎีความต้องการมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการให้เหมาะสมซึ่งจะทำให้เกิดความพึงพอใจ และแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ดี

5.3 การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้ แต่มีข้อแตกต่างที่การตีความและวิธีการ เพราะบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปในเรื่องประสบการณ์และปัจจัยอื่นๆ ซึ่งมีนักวิชาการได้เสนอวิธีการวัดไว้ใกล้เคียงกัน ดังนี้

ลัวัน สายยศ และ อังคนา สายยศ (2536) ได้เสนอวิธีการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การสังเกต (observation) เป็นการวัดโดยคอยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วนำข้อมูลไปอนุมานว่าบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ อย่างไร
2. การรายงานตนเอง (self – Report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา จากการเล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพึงพอใจ
3. วิธีการสัมภาษณ์ (interview) เป็นการซักถามกลุ่มบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้ เพราะบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างอาจไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง
4. เทคนิคจินตนาการ (projective techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมาย จากการตอบนั้นๆ ก็พอจะวัดเจตคติได้ว่าพอใจหรือไม่
5. วิธีการวัดทางสรีระ คือ ใช้เครื่องมือ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย การวัดทางสรีระนี้สามารถกระทำได้โดย การวัดการต้านกระแสไฟฟ้าของผิวหนัง การขยายของลูกนัยน์ตา การวัดฮอโมนบางชนิด

6. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่แพร่หลายอีกวิธีหนึ่ง
ถวิล ธาราโรจน์ (2536) ได้อธิบายถึงการวัดความพึงพอใจไว้ว่า ในการวัดความรู้สึกหรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง(Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือ ทางบวกและทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบ หรือพอใจ ส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจ และการวัดในลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึง

ประสงค์ หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการนั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการเฝ้ามอง และจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้นๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. การใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) วิธีการนี้จะเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้ออธิบายไว้อย่างเรียบร้อย เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากๆ วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2539) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ เป็นความรู้สึกรวมของมนุษย์ตามทฤษฎีสององค์ประกอบของเฮิร์ชเบอร์ก คือ ความต้องการได้รับการตอบสนองทางด้านร่างกาย และปรารถนาความสุขทางใจทั้งสองอย่างนี้ถ้าได้รับการตอบสนองในขอบเขตที่บุคคลต้องการก็จะทำให้ผู้ได้รับการตอบสนองเกิดความพึงพอใจ ซึ่งความพึงพอใจของมนุษย์วัดได้ 2 ด้าน คือ

1. ความพึงพอใจโดยทั่วไป เป็นการศึกษาถึงความรู้สึกชอบพอของบุคคลที่มีบทบาทของงาน เป็นการวัดโดยส่วนรวมถึงระดับที่บุคคลมีความพึงพอใจและมีความสุขกับงาน

2. ความพึงพอใจงานเฉพาะด้าน เป็นการศึกษาถึงความรู้สึกชอบ และความพอใจของบุคคลที่มีต่องานเฉพาะด้าน เช่น รายได้ ความมั่นคง มิตรสัมพันธ์ ผู้บังคับบัญชาและความก้าวหน้า

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แร่ และการเคลื่อนที่ ซึ่งการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ โดยกำหนดข้อความในแบบสอบถามแต่ละข้อ แสดงถึงความรู้สึกของนักเรียน และแสดงถึงระดับความพึงพอใจของนักเรียนในด้านความรู้สึก ความเชื่อมั่น ความเหมาะสม

5.4 แนวทางการวัดความพึงพอใจ

นวพรรษ จันทรคำ (2548) กล่าวถึง แนวทางการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการประเมินไปเพื่อประโยชน์อะไร เช่น หากต้องการเพียงเพื่อทราบความพึงพอใจในสถานการณ์ปัจจุบัน เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจในประเด็นใดประเด็นหนึ่งโดยเฉพาะก็ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการวางกรอบการวัดอย่างต่อเนื่อง

2. กำหนดปัจจัยที่จะใช้วัดความพึงพอใจ โดยกำหนดว่าจะใช้ปัจจัยใดบ้างมาเป็นตัวชี้วัดคะแนนความพึงพอใจโดยรวมและควรให้น้ำหนักแต่ละปัจจัยเท่าไร เช่น ในการวัดความพึงพอใจของนักเรียน ของครู ปัจจัยที่ใช้วัดก็แยกเป็น 3 กลุ่มหลักๆ คือ การเรียนของนักเรียน หรือการสอนของครู เป็นต้นการได้มาซึ่งปัจจัยที่จะใช้เป็นตัวชี้วัด เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยความร่วมมือระดมความเห็นจากหลายฝ่ายและควรทำการทดสอบปัจจัยเหล่านี้ก่อนนำมาทำการประเมินจริงเพื่อให้แน่ใจว่า ปัจจัยที่กำหนดไม่ซ้ำซ้อนกันเกินไปหรือขาดปัจจัยสำคัญบางตัวไป รวมถึงควรทำการประเมินความสำคัญของปัจจัยแต่ละตัวเพื่อนำมาใช้ถ่วงน้ำหนักในการวัดความพึงพอใจรวมด้วย

3. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัด ปกติแล้ว จะใช้ Likert Scale ด้วยการให้คะแนนความพึงพอใจในแต่ละปัจจัยจาก 1 ถึง 5 โดย 5 คือพอใจมากที่สุด 4 คือพอใจมาก 3 คือพอใจปานกลาง 2 คือพอใจน้อย และ 1 คือพอใจน้อยที่สุด

4. กำหนดวิธีการวัดความพึงพอใจ ในขั้นนี้ก็คือขั้นของการทำวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ที่ต้องกำหนดวิธีการสุ่มตัวอย่างในเชิงสถิติเพื่อให้เกิดการกระจายตัวของลูกค้าที่สุ่มมาทำการวัดความพึงพอใจ รวมถึงการกำหนดขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการวัดว่าควรมีจำนวนเท่าไร โดยอาศัยเทคนิคการวิจัย เป็นตัวกำหนดวิธีการวัด

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของบุคคล รู้สึกชอบ และประทับใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องของความรู้สึกที่ดี ความเชื่อที่มั่นคงที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ฉะนั้นการที่บุคคลมีความรู้สึกพอใจต่อสิ่งใดย่อมส่งผลให้บุคคลนั้นมีพฤติกรรมที่แสดงออกในด้านบวก อาจมีความเชื่อมั่นและต้องการสนองตอบในทางที่ดี ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลที่ดีต่อการกระทำนั้นๆ การวัดความพึงพอใจ เป็นการเปรียบเทียบได้กับความเข้าใจทั่วไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถามมีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวัดหลายอย่าง มีการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน กำหนดปัจจัยที่จะใช้วัดความพึงพอใจกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวัด กำหนดวิธีการวัด ความพึงพอใจ รวมทั้งกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวัด ปกติแล้ว จะใช้ Likert Scale ด้วยการให้คะแนนความพึงพอใจในแต่ละระดับแต่ละปัจจัยจากระดับ 1 ถึง ระดับ 5 โดยระดับ 5 เป็นความพึงพอใจมากที่สุด ระดับ 4 เป็นความพึงพอใจมาก ระดับ 3 เป็นความพึงพอใจปานกลาง ระดับ 2 เป็นความพึงพอใจน้อย และระดับ 1 เป็นความพึงพอใจน้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

จตุทิพย์ ก่ายะ (2562) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการบูรณาการเนื้อหาผ่านสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่ที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการบูรณาการเนื้อหาผ่านสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่มีพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับมาก 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการบูรณาการเนื้อหาผ่านสื่อการเรียนการสอนสมัยใหม่ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

จิรันธิน คงจีน (2562) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นและการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) สร้างและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ และ 3) ศึกษาผลการใช้รูปแบบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเนินพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศ นักเรียนร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างหลากหลาย รับผิดชอบและกำกับการเรียนรู้ของตนเอง โดยส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าให้เป็นผู้เชี่ยวชาญช่วยเหลือผู้ที่มีความสามารถต่ำ 2) รูปแบบมีชื่อว่า 2G-CPS Model รูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.58) และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6143 และ 3) ผลการใช้รูปแบบ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณระดับสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับต่ำมีแนวโน้มลดลง

ไวทยา ชมภูแสน (2562) ได้ศึกษา ผลของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศึกษาและพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ทดลอง จำนวน 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนสุขศึกษาและพลศึกษาเชิงรุกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนสุขศึกษาและพลศึกษาเชิงรุกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฝนพรหม พุทธนา (2562) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning 2) เพื่อศึกษาความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning หลังการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning พบว่า สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning อยู่ในระดับดี 3) การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning หลังการจัดการเรียนรู้เป็นรายคาบ พบว่า สิ่งที่นักเรียนชื่นชอบจากการเรียน ได้แก่ สื่อการเรียนรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้และสิ่งที่นักเรียนไม่ชื่นชอบจากการเรียน ได้แก่ เวลาไม่เพียงพอในการจัดการเรียนรู้ปัญหา ในการร่วมกิจกรรมกลุ่มที่ใช้วิธีการสุ่มเลขที่และนักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเท่าที่ควร

สลิลทิพย์ บุญเลิศ (2562) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อแก้ปัญหาแนวคิดคลาดเคลื่อนวิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เปรียบเทียบผลคะแนนทดสอบ ความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ภาพรวมผลคะแนนทดสอบความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง วงจร ไฟฟ้าเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก อย่างมีนัยสำคัญ ($t(105) = 23.70, p < 0.001$)

ธัญวรัตน์ โยบรรงค์ (2564) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และส่งเสริมสมรรถนะพลังการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สื่อเทคโนโลยีผสมผสานการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง โลกและองค์ประกอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สื่อเทคโนโลยีผสมผสานการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง โลกและองค์ประกอบโลก สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สรุปผลการทดลองได้ว่า เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

เฉลี่ยเท่ากับ 4.49 สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 44.90 (2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการในการพัฒนานักเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้ชุดกิจกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนท่าวังผาพิทยาคม อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 96.46

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โรทเกนส์ และ สมิท (Rotgans and Schmidt, 2011) ได้ศึกษา สถานการณ์ความสนใจและสถานการณ์เชิงวิชาการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการใช้การเรียนอย่างกระตือรือร้น Active learning ในชั้นเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการใช้การกระตุ้นโดยการเรียนรู้แบบ Active learning

โซลแทนสเตท ,ฮาร์เซมิ และ ซาฮาอี (Soltanzadeh, Harshemi and shahi, 2013) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบเชิงรุก ที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนที่เรียนในโรงเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อกตาเวีย ทาร์กอส, เปียตา สตรีชาร์ซ-เซมเบิร์ก (Oktawia Targosz, Beata Strycharz-Szemberg , 2022) ได้ศึกษา การสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยม ของประเทศโปแลนด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีครูช่วยเสริมแรงกระตุ้นให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาจากการทำงานร่วมกัน พบว่า การทำงานร่วมกันของนักเรียนในกลุ่มมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพิ่มความเข้าใจและการเรียนรู้ของนักเรียนโดยสร้างโอกาสให้พวกเขามีส่วนร่วมและมีการสนทนาในกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนเข้าใจและเรียนรู้เนื้อหาที่ยากขึ้นและเร็วขึ้น

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่า การสอนที่เน้นการมีส่วนร่วมของนักเรียน การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้นและรวดเร็วขึ้น

กรอบแนวคิดงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี รวมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

1. การออกแบบประเภทการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือวิจัย และการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบประเภทการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบการวิจัยเป็นประเภท การวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research Design) แบบกลุ่มเดียว วัดผลหลังเรียน (One-Shot Case Study) เขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



โดยที่

X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

O หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การออกแบบประเภทการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น ด้วยแผนการทดลองกลุ่มเดียวมีการวัดผลหลังการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล่ สังกัดเทศบาลเมืองวังสะพุง จังหวัดเลย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 90 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล่ สังกัดเทศบาลเมืองวังสะพุง จังหวัดเลย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คนซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเลือกนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล่ สังกัดเทศบาลเมืองวังสะพุง จังหวัดเลย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 90 คน

ขั้นที่ 2 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มประชากร ในปีการศึกษา 2564 มาวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 3 ห้องเรียน มีคุณลักษณะไม่แตกต่างกันจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากร ($\bar{X}$) และค่าความแปรปรวน (S.D.) โดยใช้คะแนนวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 7 แสดงคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564

เลขที่	คะแนนวิทยาศาสตร์			เลขที่	คะแนนวิทยาศาสตร์		
	ม.1/1	ม.1/2	ม.1/3		ม.1/1	ม.1/2	ม.1/3
1	65	60	62	16	60	55	66
2	60	65	65	17	66	53	55
3	68	56	67	18	70	60	63
4	55	68	66	19	67	70	70
5	65	70	64	20	55	81	70
6	80	55	81	21	60	61	63
7	67	62	65	22	65	60	62
8	65	56	68	23	76	75	58
9	65	70	66	24	65	73	69
10	53	65	65	25	65	71	68
11	57	56	55	26	61	60	65

เลขที่	คะแนนวิทยาศาสตร์			เลขที่	คะแนนวิทยาศาสตร์		
	ม.1/1	ม.1/2	ม.1/3		ม.1/1	ม.1/2	ม.1/3
12	65	61	62	27	65	62	63
13	65	60	65	28	70	80	54
14	65	52	55	29	52	65	63
15	65	60	57	30	70	60	60
$\bar{X}$					64.23	63.40	63.80
S.D.					6.128	7.586	5.542

จากตารางที่ 7 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ไม่แตกต่างกัน

ตาราง 8 แสดงการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.556	2	5.278	.125	.882
Within Groups	3660.433	87	42.074		
Total	3670.989	89			

จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เครื่องมือวิจัยและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือวิจัยสำหรับการวิจัยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังต่อไปนี้

(1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้ทั้งหมด 15 ชั่วโมงซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก โดยมีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 แรงเสียดทาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แรงดันในของเหลวและแรงพยุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 โมเมนต์ของแรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนที่ของวัตถุ

(2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 30 ข้อ

(3) แบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอน โดยให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์แล้วตอบคำถามตามขั้นตอนการแก้ปัญหาจากโจทย์สถานการณ์ที่กำหนดให้ (Weir ,1974) จำนวน 5 สถานการณ์

(4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ มีลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) 2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) 3) ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn)

2) ศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหาสาระ การวัดประเมินผล และสื่อการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

4) กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้ โดยให้มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

5) ออกแบบและสร้างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

6) นำร่างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเร้าความสนใจ

(Sensational Interests Questionnaire) 2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) 3) ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) และพิจารณาความเหมาะสมของสาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อ และการวัดประเมินผล ที่ใช้ในการประเมิน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

7) นำร่างกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านวัดผลทางการศึกษาจำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถัย จิตไธสง ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2. นายเสกสรรค์ บัวระภา ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยฐานะรองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง) เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

3. นางประภัสสร ล้วนอำนวยโชค ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยฐานะ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบึงไสล์ เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

4. นางปรียากร รัตนา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบึงไสล์ เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

5. นางสาวกาญจนา เอี่ยมโพธิ์ทอง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนโนนไทยคุณรุปรักษ์ เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) 2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) 3) ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) และพิจารณาความเหมาะสมของสาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อ และการวัดประเมินผลที่ใช้ในการประเมิน โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

4.51 – 5.00 ระดับความเหมาะสม มากที่สุด

3.51 – 4.50 ระดับความเหมาะสม มาก

2.51 – 3.50 ระดับความเหมาะสม ปานกลาง

1.51 – 2.50 ระดับความเหมาะสม น้อย

1.00 – 1.50 ระดับความเหมาะสม น้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์มีความเหมาะสมที่ยอมรับว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพที่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งผลการหาคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่านพบว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ขั้นที่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) มีคะแนนเฉลี่ย 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.51 อยู่ระดับความเหมาะสมมาก ขั้นที่ 2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) มีคะแนนเฉลี่ย 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.45 อยู่ระดับความเหมาะสมมากที่สุด และ ขั้นที่ 3) ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) มีคะแนนเฉลี่ย 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.43 อยู่ระดับความเหมาะสมมากที่สุด ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก มีคะแนนรวมเฉลี่ย 4.67 อยู่ระดับความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้

3. ดำเนินการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ โดยปรับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ปรับกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกให้มีความชัดเจนมากขึ้น ปรับสถานการณ์ให้มีความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาให้มากขึ้น ปรับข้อคำถามให้ชัดเจนมากขึ้น และปรับจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

4. นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ความถูกต้องความเหมาะสมและบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

5. นำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปออกแบบและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อไป

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้

- การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 การวิเคราะห์และศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และจัดทำแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน รวม 15 ชั่วโมง

1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ออกแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีทั้งหมด 5 แผน รวม 15 ชั่วโมง โดยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์ในเชิงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบสำคัญภายในแผน ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ /สาระสำคัญ/สมรรถนะการเรียนรู้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. กิจกรรมการเรียนรู้
 - 1) ขึ้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire)
 - 2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning)
 - 3) ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn)
4. สื่อ/แหล่งเรียนรู้
 - ใบความรู้,ใบงาน ,กิจกรรมการทดลอง
 - เกม, วิดีทัศน์, Youtub ,สื่อดิจิทัล
5. การวัดและประเมินผล
 - แบบบันทึกการให้คะแนนการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
 - แบบสังเกตพฤติกรรม
 - แบบประเมินสมรรถนะ
 - แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ตาราง 9 แสดงการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

แผนการจัดการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1. การหา แรงลัพธ์ ของวัตถุ	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายของแรงได้ (K) 2. นักเรียนมีความรู้ใฝ่เรียน และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	แรง หมายถึง อำนาจภายนอกที่ สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงสภาพ เช่นทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ไป ทำให้ วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วเคลื่อนที่เร็วหรือ ช้าลง ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนทิศ ตลอดจนทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนขนาด หรือรูปทรงไปจากเดิมได้แรงเป็น ปริมาณเวกเตอร์ ที่มีทั้งขนาดและทิศ ทางการรวมหรือหักล้างกันของแรงจึง ต้องเป็นไปตามแบบเวกเตอร์	2
	1. นักเรียนสามารถเขียน แผนภาพ แสดงแรง และ คำนวณหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรง หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนว เดียวกันได้ (P) 2. นักเรียนมีความรู้ใฝ่เรียน และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	แรงลัพธ์ เป็นผลรวมของแรงตั้งแต่ 2 แรงขึ้นไป ที่ร่วมกันกระทำต่อวัตถุ เดียวกัน จึงมีผลทำให้วัตถุนั้น เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ไปตามผล ของแรงลัพธ์ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับการรวม แรงหลายแรงเป็นแรงเดียว	1

พหุ ประถมศึกษา

แผนการจัด การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
2. แรง เสียด ทาน	1. นักเรียนสามารถอธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน (K) 3. นักเรียนมีความตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ (A)	แรงเสียดทาน (Friction) คือแรงต้านการเคลื่อนที่บนผิวสัมผัสที่เกิดขึ้นระหว่างวัตถุ หรือแรงที่ต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุไปบนพื้นผิวสัมผัส ซึ่งส่งผลให้วัตถุดังกล่าวเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง ดังนั้น แรงเสียดทานจึงมีทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ	2
	1. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงหนีที่กระทำต่อวัตถุ (P) 2. นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการหาขนาดของแรงเสียดทานและปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้องและเป็นลำดับขั้นตอน (P) 3. นักเรียนมีความตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้เรื่องแรงเสียดทานต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ (A)	ขนาดของแรงเสียดทาน ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นผิวสัมผัส และ แรงหรือน้ำหนัก ที่กระทำในลักษณะตั้งฉากต่อพื้นผิวดังกล่าว หากแรงกดตั้งฉากกับผิวสัมผัสมีขนาดมากเท่าใด ย่อมส่งผลให้เกิดแรงเสียดทานมากขึ้นเท่านั้น	1

พูน ปณ ทัโต ชีเว

แผนการ จัดการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
3.แรงดัน ใน ของเหลว และแรง พยุ้ง	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย ความดันของของเหลวได้ (K) 2. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลวได้ (K) 3. นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมความดันของของเหลวและแรงที่กระทำต่อวัตถุในของเหลวได้อย่างถูกต้องและเป็นลำดับขั้นตอน (P) 4. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดเวลา (A)	แรงดันในของเหลวเป็นแรงที่ของเหลวกระทำต้งฉากกับผิวของวัตถุต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่าความดันของของเหลว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความลึกจากระดับผิวน้ำของของเหลว โดยบริเวณที่ลึกลงไปจากผิวน้ำของของเหลวมากขึ้นจะทำให้ความดันของเหลวเพิ่มขึ้น เนื่องจากของเหลวที่อยู่ลึกกว่าจะมีน้ำหนักของของเหลวด้านบนกระทำมากกว่า	2
	1. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับแรงพยุ้งของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุได้ (A) 2. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดเวลา (A)	แรงพยุ้ง เป็นแรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุที่อยู่ในของเหลว มีทิศขึ้นในแนวตั้ง โดยขนาดของแรงพยุ้งมีค่าเท่ากับขนาดของน้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่ หากน้ำหนักของวัตถุและแรงพยุ้งของของเหลวมีค่าเท่ากัน วัตถุจะลอยนิ่งอยู่ในของเหลว แต่ถ้าวัตถุมีน้ำหนักมากกว่าแรงพยุ้งของของเหลววัตถุจะจม	1

แผนการ จัดการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
4. โมเมนต์ ของแรง	1. นักเรียนสามารถอธิบายโมเมนต์ของแรงได้ (K) 2. นักเรียนสามารถคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเมนต์ของแรงได้ (P) 3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดเวลา (A)	โมเมนต์ของแรงเป็นแรงที่กระทำต่อวัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของวัตถุ ซึ่งทำให้วัตถุหมุนรอบศูนย์กลางมวลของวัตถุ โดยโมเมนต์ของแรงในทิศทวนเข็มนาฬิกาจะมีค่าเท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็มนาฬิกา	2
	1. นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมสมดุลต่อการหมุนและโมเมนต์ของแรงได้อย่างถูกต้องและเป็นลำดับขั้นตอน (P) 2. นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่งเพียง อย่างเดียวแรงนั้นต้องผ่านจุดศูนย์กลางมวล (Center of mass) ซึ่งเสมือนเป็นที่รวมของมวลวัตถุทั้งก้อน และในกรณีที่มีวัตถุหลายๆก้อนมายึดติดกันเป็นรูปทรงต่าง ๆ ซึ่งเรียกระบบ และในแต่ละระบบก็มีจุดศูนย์กลางมวล เช่นกัน แต่ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุหรือระบบไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวลวัตถุจะเคลื่อนที่แบบหมุน	1

พูน ปณ จิต ชีเว

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
5. การ เคลื่อนที่ ของวัตถุ	1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายของอัตราเร็วและ ความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพ แสดงการกระจัดและความเร็วได้ (P) 3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้หรือ อยากรู้อยากเห็น และทำงาน ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)	โมเมนต์ของแรงเป็นแรงที่กระทำต่อ วัตถุโดยไม่ผ่านศูนย์กลางมวลของ วัตถุ ซึ่งทำให้วัตถุหมุนรอบ ศูนย์กลางมวลของวัตถุ โดยโมเมนต์ ของแรงในทิศทางเข็มนาฬิกาจะมีค่า เท่ากับโมเมนต์ของแรงในทิศตามเข็ มนาฬิกา	2
	1. นักเรียนสามารถคำนวณหา ปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ อัตราเร็วและความเร็วของการ เคลื่อนที่ของวัตถุได้ (P) 2. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้หรือ อยากรู้อยากเห็น และทำงาน ร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)	อัตราเร็ว และความเร็ว เป็นปริมาณ ที่แสดงให้ทราบลักษณะการเคลื่อนที่ ของวัตถุ ถ้าในทุก ๆ หน่วยเวลา ของการเคลื่อนที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วย ขนาดของอัตราเร็ว หรือ ความเร็ว เท่ากันตลอดการเคลื่อนที่ เรียกว่า วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอ หรืออัตราเร็วคงที่	1

- การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อ
พิจารณา ตรวจสอบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแผนความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้สาระสำคัญ
จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการ
ประเมิน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ การสร้าง
แผนการจัดการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลทางการศึกษาจำนวน 5 ท่าน ได้แก่

2.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถัย จิตไธสง ภาควิชาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.2 นายเสกสรรค์ บัวระภา ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยฐานะรองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง) เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2.3 นางประภัสสร ล้วนอานวยโชค ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถานศึกษา วิทยฐานะ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล์ เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2.4 นางปรียากร รัตนดา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล์ เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2.5 นางสาวกาญจนา เอี่ยมโพธิ์ทอง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนโนนไทยคุณรุปรักษ์ เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

เพื่อประเมินค่าความเหมาะสม องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ผลการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน แหล่งการเรียนรู้ วิธีการวัดผล การออกแบบวิธีการ และเครื่องมือประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

4.51 – 5.00 ระดับความเหมาะสม มากที่สุด

3.51 – 4.50 ระดับความเหมาะสม มาก

2.51 – 3.50 ระดับความเหมาะสม ปานกลาง

1.51 – 2.50 ระดับความเหมาะสม น้อย

1.00 – 1.50 ระดับความเหมาะสม น้อยที่สุด

พหุ ประสิทธิภาพ

ตาราง 10 แสดงสรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่/เรื่อง	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ	4.91	0.24	มากที่สุด
2. แรงเสียดทาน	4.88	0.24	มากที่สุด
3. แรงดันในของเหลวและแรงพยุง	4.94	0.21	มากที่สุด
4. โมเมนต์ของแรง	4.91	0.23	มากที่สุด
5. การเคลื่อนที่ของวัตถุ	4.92	0.23	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.91	0.23	มากที่สุด

จากตารางที่ 10 การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีคะแนนรวมเฉลี่ย 4.91 ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

3. ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ความถูกต้องความเหมาะสมและบันทึกปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา และจัดพิมพ์เป็นฉบับ สมบูรณ์โดยพบปัญหาและแนวทางการแก้ไข แล้วนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบึงไส่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการวัดและการประเมินผล วิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ในการจัดกิจกรรม

2. ออกแบบและจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกำหนดสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดจากนักเรียน เลือกประเภทแบบทดสอบที่เป็นแบบเลือกตอบ พร้อมทั้งได้กำหนดจำนวนข้อสอบ การกระจายของเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้สอดคล้องกับเวลาที่จะใช้ในการทำแบบทดสอบ

3. นำเนื้อหาเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ มาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 50 ข้อ เพื่อจะคัดเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพไว้ใช้ จำนวน 30 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั้ง 5 แผน ดังนี้

ตาราง 11 แสดงเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ออกและข้อสอบที่ต้องการจริง

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
		จำ		เข้าใจ		ประยุกต์ใช้		วิเคราะห์	
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแรงได้	3	1	2	1	1	1	1	1
แรงเสียดทาน	1. นักเรียนสามารถอธิบายแรงเสียดทานสถิตและแรงเสียดทานจลน์ได้	2	1	2	1	1	1	2	1
	2. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของแรงเสียดทาน	2	1	2	1	1	1	2	1
แรงดันในของเหลวและแรงพยุง	1. นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลวได้	2	1	3	2	1	1	2	1
โมเมนต์ของแรง	1. นักเรียนสามารถอธิบายโมเมนต์ของแรงได้	2	1	2	1	1	1	2	1
	2. นักเรียนสามารถคำนวณหาปริมาณ	2	1	2	1	1	1	2	1

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
		จำ		เข้าใจ		ประยุกต์ใช้		วิเคราะห์	
		สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
	ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเมนต์ของแรงได้								
การเคลื่อนที่ของวัตถุ	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของอัตราเร็วและความเร็วของการเคลื่อนที่ของวัตถุได้	2	2	2	1	1	1	2	1
รวม		15	8	15	8	7	7	13	7

- การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกระบวนการทางสติปัญญา Cognitive Process Dimensions) ตามแนวคิดของบลูม ฉบับปรับปรุงใหม่ (Revised Bloom's Taxonomy)

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วจึงนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นกรรมการชุดเดิม เพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์การประเมินของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้จริง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

4. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าคะแนนเท่ากับ 0.6-1.0 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ (ภาคผนวก ค)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ซึ่งเคยผ่านการเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว

6. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของ Brennan คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายรายข้อ (p) มีค่า = 0.47 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) อยู่ระหว่าง 0.22-0.78 จำนวน 50 ข้อ (ภาคผนวก ข)

7. นำผลการทดสอบไปวิเคราะห์ หาค่าความ เชื่อมั่น (Lovett) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.899 (ภาคผนวก ค)

8. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขคำถามข้อที่ 3,9 และ 14 เพื่อให้ข้อคำถามวัดตรงจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ไปใช้กับตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คนเพื่อนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

2.3 แบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดโดยใช้แบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา
2. สร้างแบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย โดยมีสถานการณ์ 5 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีข้อย่อย ซึ่งการวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จะประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) การกำหนดปัญหา 2) วิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นระดับ

พูน ปณ จิต ชเว

ตาราง 12 แสดงเกณฑ์การประเมินการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของ Weir

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	4 (มากที่สุด)	3 (มาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อย)	0 (ไม่แสดง ความคิดเห็น)
1. ขั้นตอนการ ระบุ ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ ภายใน ขอบเขตข้อเท็จจริงที่ กำหนดให้ ดังนี้ 1. จำแนกปัญหา 2. จัดลำดับปัญหา 3. ระบุปัญหาได้ ครบถ้วน	นักเรียน สามารถระบุ ปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ ภายในขอบเขต ข้อเท็จจริงได้ ดังนี้1. จัดลำดับปัญหา 2. ระบุปัญหา	นักเรียนระบุ ปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้ 1. จัดลำดับ ปัญหาได้	นักเรียนระบุ ปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ ที่กำหนดให้ ได้	ไม่ระบุปัญหา
2. ขั้นตอนการ วิเคราะห์ ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุ สาเหตุที่ทำให้เกิด ปัญหา โดยพิจารณา จากข้อเท็จจริงของ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้ครบถ้วน	นักเรียน สามารถระบุ สาเหตุที่ทำให้ เกิดปัญหา จาก ข้อเท็จจริงของ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	นักเรียนไม่ สามารถระบุ สาเหตุที่ทำให้ เกิดปัญหา จาก ข้อเท็จจริง ของ สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้	นักเรียนไม่ สามารถระบุ สาเหตุที่ทำให้ เกิดปัญหา จาก ข้อเท็จจริง ของ สถานการณ์ ที่กำหนดให้ ได้	ไม่ระบุ สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา
3. ขั้นตอนการ กำหนดวิธี แก้ปัญหา	นักเรียนสามารถ เสนอแนวทางในการ แก้ปัญหาที่ตรงกับ สาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การ	นักเรียน สามารถเสนอ แนวทางในการ แก้ปัญหาที่ตรงกับ สาเหตุของ	นักเรียนเสนอ แนวทางใน การปัญหาที่ ตรงกับสาเหตุ ของปัญหาที่	นักเรียน เสนอ แนวทางใน การปัญหาที่ ระบุไว้	ไม่แสดง ความคิดเห็น

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	4 (มากที่สุด)	3 (มาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อย)	0 (ไม่แสดง ความคิดเห็น)
	แก้ปัญหาที่ระบุไว้ อย่างสมเหตุสมผล ครบถ้วน	ปัญหาที่ระบุไว้	ระบุไว้ บางส่วน	บางส่วน	
4. ขั้นการ ตรวจสอบ ผลลัพธ์	นักเรียนสามารถ อธิบายได้ว่าผลที่ เกิดจากวิธีแก้ปัญหา นั้นสอดคล้องกับ ปัญหาที่ระบุได้ ครบถ้วน	นักเรียน สามารถ อธิบายได้ว่า ผลที่เกิดจากวิธี แก้ปัญหานั้นได้ ค่อนข้าง ครบถ้วน	นักเรียน สามารถ อธิบายได้ว่า ผลที่เกิดจาก วิธีแก้ปัญหา นั้นได้	นักเรียน อธิบายได้ ว่าผลที่เกิด จากวิธี แก้ปัญห	ไม่แสดง ความคิดเห็น

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

4 (มากที่สุด)	คือ คะแนน 13-16 คะแนน
3 (มาก)	คือ คะแนน 9-12 คะแนน
2 (ปานกลาง)	คือ คะแนน 5-8 คะแนน
1 (น้อย)	คือ คะแนน 1-4 คะแนน
0 (ไม่แสดงความคิดเห็น)	คือ คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับคุณภาพ 3 (มาก) ขึ้นไปถือว่าผ่านตามลำดับ

3. การหาคุณภาพแบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.1 นำแบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเกณฑ์การประเมิน ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเกณฑ์การประเมินที่ต้องการวัดและความถูกต้องของเกณฑ์การให้คะแนน โดยมีรายละเอียดและเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

4.51 – 5.00 ระดับความเหมาะสม มากที่สุด

3.51 – 4.50 ระดับความเหมาะสม มาก

2.51 – 3.50 ระดับความเหมาะสม ปานกลาง

1.51 – 2.50 ระดับความเหมาะสม น้อย

1.00 – 1.50 ระดับความเหมาะสม น้อยที่สุด

3.2 นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านมาวิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีคะแนนรวมเฉลี่ย 4.85 ระดับความเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก ค)

3.3 ดำเนินการปรับปรุงแบบวัดตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขในขั้นระบุปัญหาเพื่อให้สถานการณ์มีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา และขั้นที่ 3 ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา เพื่อให้เนื้อหามีความกระชับ เข้าใจง่าย นำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดิมที่ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน

3.5 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีสหสัมพันธ์อย่างง่ายแบบ เพียร์สัน โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) ตั้งแต่ 0.28-0.69

4. นำแบบวัดไปทดสอบกับนักเรียน ห้อง ม. 2/2 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

5. นำแบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ ที่ได้เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก วัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาและการจัดการเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก แล้วกำหนดขอบข่ายของเรื่องที่จะถามเป็น 4 ด้าน คือ ด้านบทบาทครูผู้สอน ด้านบทบาทนักเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และ ด้านการวัดและประเมินผล

3) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert's Scale) เพื่อให้ทราบหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราประมาณค่า

4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เป็นแบบมาตราประมาณค่ามี 5 ระดับ คือ มีความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ ในการตรวจให้คะแนนผู้วิจัยได้กำหนดคะแนนระดับความพึงพอใจตามลักษณะข้อความ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ถ้าตอบ มีความพึงพอใจมากที่สุด	กำหนดคะแนนเป็น 5 คะแนน
ถ้าตอบ มีความพึงพอใจมาก	กำหนดคะแนนเป็น 4 คะแนน
ถ้าตอบ มีความพึงพอใจปานกลาง	กำหนดคะแนนเป็น 3 คะแนน
ถ้าตอบ มีความพึงพอใจน้อย	กำหนดคะแนนเป็น 2 คะแนน
ถ้าตอบ มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	กำหนดคะแนนเป็น 1 คะแนน

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อเป็นข้อคำถามที่มีความเหมาะสมและตรงประเด็น แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้) เพื่อพิจารณาว่าข้อคำถามแต่ละข้อเป็นข้อคำถามที่มีความเหมาะสมและตรงประเด็นหรือไม่ ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคะแนนรวมเฉลี่ย 4.73 ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

6) ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านบทบาทของครูผู้สอน และด้านกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้อง จึงจะถือว่าเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจที่ใช้ได้

7) หลังจากที่ได้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัย นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	4.51 - 5.00	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.51 - 4.50	มีความเหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.51 - 3.50	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.51 - 2.50	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00 - 1.50	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ยที่มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจที่ใช้ได้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

8) จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบึงไส่ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน

จากขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สรุปได้ดังภาพที่ 5

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยผู้วิจัยทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 5 แผน และใช้เวลาเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ละ 3 (2,1) ชั่วโมง เวลารวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (สอบนอกเวลาทำการทดลอง) ใช้เวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์

2. แนะนำ/ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนโดยใช้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ตามลำดับขั้นตอนตามแผนการจัดการเรียนรู้จนจบการเรียนรู้

5. ขณะที่นักเรียนศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ผู้วิจัยจะสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและบันทึกข้อมูลไว้

6. นักเรียนศึกษาและปฏิบัติตามกิจกรรม เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จนครบทั้งหมด 5

แผน

7. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 30 ข้อ

8. ทำการวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย โดยมีสถานการณ์ 5 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์จะมีข้อย่อย จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ

9. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ

10. รวบรวมข้อมูลทั้งหมด เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล และเขียนเป็นรายงานการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก กับเกณฑ์ร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม โดยใช้วิธีการทาง สถิติ One Sample t-test

5.3 เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก กับเกณฑ์ร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม โดยใช้วิธีการทาง สถิติ One Sample t-test

5.4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิง รุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1) ร้อยละ (Percentage) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ
 n แทน จำนวนทั้งหมดของตัวอย่าง

2) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของความถี่ทั้งหมด
 n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง (Sample standard deviation ;S.D.) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง
 X แทน ข้อมูลแต่ละตัว
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของตัวอย่าง

4) สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก กับเกณฑ์ร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม โดยใช้วิธีการทางสถิติ One Sample t-test โดยมีสูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)

สูตร t-test for One-Sample

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

และ $df = n - 1$

เมื่อ n	แทน จำนวนตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน ค่าเฉลี่ยที่หาได้จากกลุ่มเป้าหมาย
N	แทน ค่าเฉลี่ยหรือค่าคงที่ของประชากร
S	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเป้าหมาย

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยใช้สถิติในการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561 : 119)

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

เมื่อ IOC แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อนั้น

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อนั้น

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2) การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561 : 107)

$$p = \frac{R}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูกจาก 2 กลุ่ม

n แทน จำนวนคนทั้งหมด

3) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบอิงเกณฑ์เป็นรายข้อ โดยใช้สูตรของเบรนนัน (Brennan) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

(คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561 : 106)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
 U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

4) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบอิงเกณฑ์ ใช้สูตรของโลเวท (Lovett Method) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561 : 113)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์
 n แทน จำนวนข้อสอบ
 x แทน คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด ในการวิจัยครั้งนี้ให้ $C=23$
 (ร้อยละ 75 เทียบกับคะแนนเต็ม 30 คะแนน)

2.2 แบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561 : 119)

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

เมื่อ IOC แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อนั้น

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อนั้น

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2) หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item total correlation) โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน (1981)

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy \cdot \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อ (x) กับคะแนนรวม (y)

n แทน จำนวนคน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อ (x)

$\sum y$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อ (y)

$\sum xy$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อของ

ทุกคน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum y^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

3) หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาหรือ Alpha Coefficient (α - Coefficient) โดยใช้สูตรของ Cronbach (Cronbach,1990) ดังนี้

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

เมื่อ

α คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s_i^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ

s_t^2 คือ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.3 แบบวัดความพึงพอใจ

1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)

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

เมื่อ IOC แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อนั้น

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อนั้น

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของค่าทั้งหมด

n แทน จำนวนค่าทั้งหมด

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง (Sample standard deviation ;S.D.) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง

X แทน ข้อมูลแต่ละตัว

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดการนำเสนอรายละเอียด ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดให้ใช้สัญลักษณ์ ในการเสนอผลการวิเคราะห์ และพรรณนาความ ดังนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	แทน	คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียน
t	แทน	ค่าสถิติใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
df	แทน	ชั้นแบ่งความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการ คิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษารวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการ เคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการ เคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการศึกษาเอกสาร องค์ความรู้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง และได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1, คน ที่ 2 และคนที่ 3 ที่มีความคิดเห็นตรงกันให้ปรับปรุง ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) โดยเสนอแนะให้ปรับสถานการณ์ให้มีความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา สอดคล้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันให้มากขึ้น และ ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 4 มีข้อเสนอแนะให้ ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกให้มีความชัดเจนมากขึ้น ปรับสถานการณ์ให้มีความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาให้มากขึ้น และปรับข้อคำถามให้ชัดเจนมากขึ้น จำนวน 5 แผนฯละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 15 ชั่วโมง หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการ ใช้เครื่องมือ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก สะท้อนผลจาก แบบสังเกตพฤติกรรม

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,แบบวัดการคิด
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกที่ส่งเสริม
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ตาราง 13 แสดงบทบาทครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

ขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ปัญหาที่พบ
1) ขั้น ใ้ร้ ความ สนใจ ลักษณะกิจกรรม - ศึกษาสถานการณ์ - หาสาเหตุของ ปัญหา	- กระตุ้นให้นักเรียนเกิด ความสนใจ - สร้างบรรยากาศที่ดีใน การเรียนรู้ด้วยสถานการณ์ ที่เกี่ยวข้องใน ชีวิตประจำวัน หรือสื่อ ดิจิทัล - สร้างความสนใจให้ นักเรียนรู้สึกอยากเรียนรู้ ด้วยการถามคำถาม	- มีความกระตือรือร้นต่อ การทำกิจกรรมเป็นอย่าง มาก - เกิดการเรียนรู้ได้อย่าง อิสระ - ค้นพบการเรียนรู้ผ่าน สถานการณ์ใน ชีวิตประจำวัน การตั้งปัญหา หรือนำประสบการณ์จริงมา วิเคราะห์ - รู้สึกตื่นเต้นและสนุกสนาน จากการเรียนรู้ผ่านสื่อดิจิทัล	- บาง สถานการณ์ยัง ไกลตัวนักเรียน บางคนทำให้ ความสนใจในแต่ ละสถานการณ์ไม่ เท่ากัน
2) ขั้น การเรียนรู้ อย่างกระตือรือร้น - การทำงานเป็น กลุ่ม - การทดลอง	- กำหนดกิจกรรม เช่น - การทดลองวิทยาศาสตร์ - การศึกษาหาข้อมูลจาก เอกสารอ้างอิงหรือจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ ได้มาซึ่งข้อมูลอย่าง เพียงพอ โดยนักเรียนจะได้ ใช้ประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์ได้อย่างมาก รวมทั้งการฝึกทักษะ	- ซักถามในสิ่งที่สงสัย โดย ให้นักเรียนวาง - แผนการค้นคว้าตาม ประเด็นที่ให้ไปศึกษา - สืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ในการ สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และ สามารถนำความรู้มาใช้ใน การคิดแก้ปัญหาใน	

ขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ปัญหาที่พบ
	กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ - ถาถามคำถาม ให้ ข้อเสนอแนะในแต่ละขั้น ของการลงมือปฏิบัติของ นักเรียน	สถานการณ์ที่กำหนด	
3) ชี้นำเสนอองค์ ความรู้ใหม่ - ทำใบงาน - นำเสนอองค์ ความรู้ที่ได้ เช่น เกม ผังกราฟิก	- กระตุ้นนักเรียนให้นำ ข้อมูลจากขั้นเร้าความ สนใจ และขั้นการเรียนรู้ อย่างกระตือรือร้น มา วิเคราะห์ แปลผล สรุป องค์ความรู้ใหม่ และ นำเสนอสาระสำคัญหรือ แนวคิดสำคัญในรูปแบบ ต่าง ๆ - ให้คำแนะนำและความ สะดวกในการทำกิจกรรม ของนักเรียน	- นำความรู้ และข้อมูลที่ได้ จากการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ มาแปลผล สรุปองค์ ความรู้ - ถ่ายทอดความรู้ใน รูปแบบสื่อออนไลน์ ผัง กราฟิก และเกมได้จากการ พิจารณาความเหมาะสมของ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่	- นักเรียนไม่กล้า นำเสนอหน้าชั้น เรียน

1) ชี้นำเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire)

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการทำกิจกรรมเป็นอย่างมาก นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ นักเรียนค้นพบการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน การตั้งปัญหาหรือนำประสบการณ์จริงมาวิเคราะห์ นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและสนุกสนานจากการเรียนรู้ผ่านสื่อดิจิทัล

2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning)

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดและปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตนเองและตามที่นักเรียนสนใจ เกิดการเรียนรู้ที่เข้ากันได้กับสภาพจริง ก่อให้เกิดความเข้าใจและเพิ่มเติมความจำให้กับนักเรียน

3) ชี้นำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn)

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้และถ่ายทอดความรู้ในรูปแบบสื่อออนไลน์ ผังกราฟิก และเกมได้จากการพิจารณาความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทาง

ตาราง 14 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D	การแปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. ชั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire)								
1.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	5	4	4.20	0.07	มาก
1.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4	4	4.40	0.55	มาก
1.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุกขั้นตอน	4	5	4	5	4	4.40	0.55	มาก
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม						4.50	0.51	มาก
2. ชั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning)								
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและ	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D	การแปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
สอดคล้องกับเนื้อหา								
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	5	4	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครอบคลุมทุกขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม						4.73	0.45	มากที่สุด
3. ชี้นำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn)								
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครอบคลุมทุกขั้นตอน	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม						4.76	0.43	มากที่สุด
ระดับความเหมาะสม						4.67	0.04	มากที่สุด

จากการพิจารณาความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ขั้นตอนที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด คือ ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 รองลงมาคือ ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และ ขั้นสร้างความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.67 ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน แล้วดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้จนครบ 5 แผน จำนวน 15 ชั่วโมง เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เสร็จแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ทดสอบการแจกแจงปกติ เพื่อเลือกใช้สถิติทดสอบ t-test รายละเอียดผลการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ด้วย Parametric Test ของคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย รายละเอียดปรากฏใน (ภาคผนวก ค)

ตาราง 15 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 30 คะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	k	S.D.	df	t	Sig
ทดสอบหลังเรียน	30	23.63	22.5	2.14	29	2.899	0.007

จากตารางที่ 15 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด

แก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รายละเอียดแสดงใน (ภาคผนวก ค)

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้เสร็จแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 สถานการณ์ แล้วนำคะแนนที่ได้จากการวัดหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งผู้วิจัยได้ทดสอบการแจกแจงปกติเพื่อเลือกใช้สถิติทดสอบ t-test รายละเอียดผลการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ด้วย parametric Test ของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย รายละเอียดปรากฏใน (ภาคผนวก ค)



ตาราง 16 แสดงคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงรุก ตามขั้นตอนของเวียร์

เลขที่	ชั้นระบุปัญหา	ชั้นการวิเคราะห์ ปัญหา	ชั้นการกำหนด วิธีแก้ปัญหา	ชั้นการตรวจสอบ ผลลัพธ์	คะแนน รวม
1	3	2	3	3	14
2	3	3	3	3	15
3	4	3	3	3	16
4	3	3	3	3	15
5	3	3	3	3	14
6	4	3	3	3	17
7	4	4	3	3	17
8	3	3	4	3	16
9	4	4	3	3	17
10	2	3	3	3	13
11	4	3	3	3	16
12	3	3	2	2	12
13	3	3	3	2	13
14	3	2	3	3	14
15	4	3	3	3	16
16	3	4	4	3	17
17	3	4	3	3	16
18	4	3	3	3	16
19	3	4	4	4	18
20	3	3	3	3	15
21	3	3	3	3	15
22	4	4	4	4	19
23	3	3	3	4	17
24	4	3	4	3	18
25	4	3	4	4	18

เลขที่	ชั้นระบุปัญหา	ชั้นการวิเคราะห์ ปัญหา	ชั้นการกำหนด วิธีแก้ปัญหา	ชั้นการตรวจสอบ ผลลัพธ์	คะแนน รวม
26	4	4	4	4	19
27	3	3	4	3	15
28	3	3	4	3	15
29	4	3	3	3	16
30	4	3	4	4	17
$\bar{x}$	3.40	3.17	3.30	3.13	15.97
S.D	0.56	0.53	0.53	0.51	2.63

จากตารางที่ 16 พบว่า นักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกมีคะแนนจากมากไปหาน้อย ได้แก่ คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือชั้นระบุปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 รองลงมาคือ ชั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 ชั้นการวิเคราะห์ปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 และชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.13 ตามลำดับ

ตาราง 17 แสดงผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	n	$\bar{X}$	k	S.D.	df	t	Sig
ทดสอบหลังเรียน	30	15.86	15	1.73	29	2.73	0.011

จากตารางที่ 17 พบว่า การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รายละเอียดแสดงใน (ภาคผนวก ค)

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ ไปให้กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ภายหลังการเรียน เสร็จสิ้นลงแล้ว และได้รับแบบประเมินกลับคืนมา จำนวน 30 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 แล้วนำมาทำ การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในตารางที่

ตาราง 18 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายละเอียดแต่ละด้าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบทบาทครูผู้สอน			
1. ครูได้ชี้แจงงานต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติอย่าง ชัดเจน	4.57	0.50	มากที่สุด
2. ครูนำเสนอบทเรียนใหม่ได้น่าสนใจ	4.60	0.50	มากที่สุด
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ	4.67	0.48	มากที่สุด
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วย ตนเอง	4.60	0.50	มากที่สุด
5. ครูใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.65	0.48	มากที่สุด
ด้านบทบาทนักเรียน			
1. นักเรียนได้ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกัน ทำงาน	4.90	0.31	มากที่สุด
2. นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.87	0.35	มากที่สุด
3. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.80	0.41	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม	4.70	0.47	มากที่สุด
5. นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบายอย่างมีเหตุผล	4.83	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.82	0.38	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	4.67	0.48	มากที่สุด
2. ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทุกครั้ง	4.70	0.47	มากที่สุด
3. ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีบรรยากาศการเรียนที่ดี	4.60	0.50	มากที่สุด
4. ทำให้นักเรียนได้วางแผนร่วมกันภายในกลุ่มและส่งผลให้ งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุผลเร็วขึ้น	4.53	0.51	มากที่สุด
5. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4.40	0.50	มาก
เฉลี่ย	4.58	0.49	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. ครูแจ้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบล่วงหน้า	4.70	0.47	มากที่สุด
2. นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ	4.77	0.43	มากที่สุด
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานทุกครั้ง	4.33	0.61	มาก
4. ครูตรวจผลงานของนักเรียนที่ทำเสร็จทุกครั้ง	4.50	0.68	มากที่สุด
5. นักเรียนพอใจในผลการประเมินจากครูผู้สอน	4.53	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.57	0.54	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.67	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 18 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายละเอียดแต่ละด้าน พบว่า

ด้านบทบาทครูผู้สอน นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ค่า S.D. เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ครูใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่า S.D. เท่ากับ 0.41 รองลงมาคือ ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่า S.D. เท่ากับ 0.48 และครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่า S.D. เท่ากับ 0.50

ด้านบทบาทนักเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 ค่า S.D. เท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนได้ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิดช่วยกันทำงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ค่า S.D. เท่ากับ 0.31 รองลงมาคือ นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 ค่า S.D. เท่ากับ 0.35 และนักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ค่า S.D. เท่ากับ 0.38

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ค่า S.D. เท่ากับ 0.49 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทุกครั้ง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่า S.D. เท่ากับ 0.47 รองลงมาคือ ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่า S.D. เท่ากับ 0.48 และทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน มีบรรยากาศการเรียนที่ดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่า S.D. เท่ากับ 0.50

ด้านการวัดและประเมินผล นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่า S.D. เท่ากับ 0.54 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ค่า S.D. เท่ากับ 0.43 รองลงมาคือ ครูแจ้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบล่วงหน้า โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่า S.D. เท่ากับ 0.47 และนักเรียนพอใจในผลการประเมินจากครูผู้สอน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่า S.D. เท่ากับ 0.51

ม.ร.ว. คึกฤทธิ์ ปราโมช

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีความมุ่งหมายของการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาปี 2565 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 30 ข้อ และ แบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอน โดยให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์แล้วตอบคำถามตามขั้นตอนการแก้ปัญหาจากโจทย์สถานการณ์ที่กำหนดให้ (Weir ,1974) จำนวน 5 สถานการณ์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test (One sample t-test) มีขั้นตอนการวิจัย และผลการวิจัย สรุปได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ผลวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลได้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน กำหนดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามหรือช่วยตั้งคำถามปลายเปิดให้นักเรียนได้สืบค้นด้วยตนเอง จนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและเข้ากันได้กับสภาพจริง นักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้อย่างอิสระ และสนุกสนาน เมื่อเกิดการตั้งคำถามและมีส่วนร่วมในการกำหนดและปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตนเองและตามความสนใจ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปรผล สรุปองค์ความรู้ใหม่และนำเสนอออกมาในรูปแบบต่างๆ ก่อให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้นได้

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\bar{X}=23.60$, $S.D.=1.99$) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เรียน ($\bar{X}=15.86$, $S.D.=1.73$) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$ และ $S.D = 0.47$)

อภิปรายผล

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น จำนวน 5 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากการศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิด ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้มีการวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดสาระสำคัญ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยทุกขั้นตอนผ่านการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่อง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ก่อนนำไปทดลองหาความสอดคล้อง เหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจและตามศักยภาพของตนเอง สามารถทบทวนความรู้ของตนเอง และในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังมีเนื้อหา มีกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายนั้น พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบด้านต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้อง IOC เป็นที่ยอมรับได้ทุกองค์ประกอบ ซึ่งเป็นความมุ่งหมายของการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการสร้างผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่างๆ เริ่มตั้งแต่การเลือกและเรียบเรียงหน่วยการเรียนรู้ การศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนแนวทางในการวัดผลและประเมินผล นอกจากนี้ยังได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลก่อนนำไปใช้กับนักเรียน ตลอดจนแผนการ

จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิด และปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง แล้วนำความรู้เหล่านั้นมาจัดระบบเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและในชีวิตประจำวันได้ โดยสามารถวิเคราะห์ผลในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนที่เกิดขึ้นกับนักเรียนๆได้ ว่า 1) ขั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนและให้นักเรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับความรู้ โดยจะจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์กระตุ้น ทำให้นักเรียนเกิดความสงสัย หรือเกิดปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนต้องการศึกษาค้นคว้า ทดลองหรือคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือซักถามเพื่อทวนความรู้เดิม โดยขั้นนี้จะใช้เกม แอปพลิเคชัน สื่อออนไลน์ 2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) เป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับสื่อออนไลน์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อออนไลน์โดยใช้คอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์ในการเชื่อมต่อกับเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน เช่น Google Classroom, Kahoot และ You tube ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากวิดีโอ, รูปภาพ รวมทั้งนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเร้าความสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหา และร่วมกันคิดวิเคราะห์ปัญหาและเปิดโอกาส ให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่สงสัย โดยให้นักเรียนวางแผนการค้นคว้าตามประเด็นที่ให้ไปศึกษาสืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และสามารถนำความรู้มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด 3) ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) เป็นขั้นที่นักเรียนนำผลการอภิปรายและสาธิตที่เป็นผลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันมากำหนดเป็นความคิดใหม่ หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และกลุ่มเพื่อนจากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงาน โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายเนื้อหาที่เรียน ครูอธิบายโดยใช้สื่อออนไลน์ประกอบ เช่น Kahoot แผนภาพ และวิดีโอ ในขั้นนี้นักเรียนสามารถแสดงผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การอภิปราย วาดภาพ การนำเสนอด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก จะเป็นปัจจัยสนับสนุนให้นักเรียนรู้จักการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจึงเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ จึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2560) อธิบายว่า Active Learning เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจลึกซึ้งด้วยการเชื่อมโยงนักเรียนกับเนื้อหาในองค์ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิด และทักษะ ผ่านการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สอดคล้องกับ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553) ได้อธิบายไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ทั้งกิจกรรม วิธีการ หรือรูปแบบการสอน ทำให้นักเรียนสนใจบทเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ สภาพร

พฤษภูมิ (2558) ได้อธิบายการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ นักเรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรม การเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ นนทลี พรธาดาวิทย์ (2559) ได้อธิบายไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ทั้งกิจกรรม วิธีการ หรือรูปแบบการสอน ทำให้นักเรียนสนใจบทเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 23.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างถูกต้อง ซึ่งอาศัยหลักการพื้นฐานของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดำเนินตามขั้นตอนอย่างมีระบบ เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนแสวงหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริงและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2560) อธิบายว่า Active Learning เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจลึกซึ้งด้วยการเชื่อมโยงนักเรียนกับเนื้อหาในองค์ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิด และทักษะ ผ่านการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สอดคล้องกับ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553) ได้อธิบายไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ทั้งกิจกรรม วิธีการ หรือรูปแบบการสอน ทำให้นักเรียนสนใจบทเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ นรินทร วงศ์คำจันทร์ (2558) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบ Active learning เรื่อง ปฏิกริยาเคมีมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ สลิลทิพย์ บุญเลิศ (2562) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อแก้ปัญหาแนวคิดคลาดเคลื่อน

วิทยาศาสตร์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ภาพรวมผลคะแนนทดสอบความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง วงจร ไฟฟ้าเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก อย่างมีนัยสำคัญ ($t(105) = 23.70$, $p < 0.001$) สอดคล้องกับ ธัญวรัตน์ โยบรรยงค์ (2564) ได้ ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และส่งเสริมสมรรถนะพลังการทำงาน เป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ สื่อเทคโนโลยีผสมผสานการจัดการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง โลกและองค์ประกอบนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน เฉลี่ย เท่ากับ 4.49 สูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 44.90 (2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการในการ พัฒนานักเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยใช้ชุดกิจกรรม ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดร้อยละ 96.46 สอดคล้องกับขวัญกมล จาง วิริยะ (2565) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธี สอนและเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน และเทคโนโลยี ต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งในทักษะการคิด วิเคราะห์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ 0.01 5) ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบูรณาการความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน และเทคโนโลยี ที่มีผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งในทักษะการ คิดวิเคราะห์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ 0.01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นมีความสอดคล้องกันแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ สูงขึ้นได้

3. จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นต้องตามขั้นตอน โดยให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์แล้วตอบคำถามตาม ขั้นตอนการแก้ปัญหาจากโจทย์สถานการณ์ที่กำหนดให้ มีกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนการคิดแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย 15.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกมีส่วนช่วยให้นักเรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการแก้ปัญหาหรือวิธีคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ทั้งนี้มาจากการสอนที่เน้นให้นักเรียนระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์ จึงเป็นเหตุผลที่ช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไวทยา ชมภูแสน (2562) ได้ศึกษา ผลของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาและพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนสุขศึกษาและพลศึกษาเชิงรุกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนสุขศึกษาและพลศึกษาเชิงรุกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการวิจัยของพนพร พุฒนา (2562) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning พบว่า สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning อยู่ในระดับดี 3) การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Active Learning หลังการจัดการเรียนรู้เป็นรายคาบ พบว่า สิ่งที่นักเรียนชื่นชอบจากการเรียน ได้แก่ สื่อการเรียนรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้และสิ่งที่ไม่ชื่นชอบจากการเรียน ได้แก่ เวลาไม่เพียงพอในการจัดการเรียนรู้ปัญหา ในการร่วมกิจกรรมกลุ่มที่ใช้วิธีการสุ่มเลขที่และนักเรียนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเท่าที่ควร สอดคล้องกับ นวพรรณ อินตะวงศ์ (2565) ศึกษาการพัฒนาแบบการนิเทศโดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โรงเรียนดรุณวิทยา เทศบาลเมืองน่าน(บ้านสวนตาล) ผลการวิจัย พบว่า 1) ครูมีความสามารถจัดการเรียนรู้เชิงรุกหลังการใช้รูปแบบฯ สูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบฯ 2) นักเรียนมีทักษะการคิดในระดับมาก ทักษะการแก้ปัญหาในระดับมาก และทักษะการใช้เทคโนโลยีในระดับมากที่สุด 3) ครูมีคุณลักษณะความเป็นชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยรวมในระดับมาก

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นมีความสอดคล้องกัน จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการเสริมสร้าง

กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แสดงถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุกและสามารถส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

- 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ควรปรับโครงสร้างการเรียนรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ต้องการ
- 2) กำหนดวิธีการวัดผลและการประเมินความสำเร็จของกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุกในระยะยาว
- 3) พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุกให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ



บรรณานุกรม



กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.

จิรันธิน คงจัน. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการเรียนรู้อย่าง

กระตือรือร้นและ การช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างมี
วิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย .วารสารศึกษาศาสตร์ :มหาวิทยาลัย
นเรศวร, 2562.

เชิดศักดิ์ ภักดีวิโรจน์. ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความเชื่อมั่น
ในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรี
นครินทร์วิโรฒ, 2556.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. หลักการและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2553.

ญาณัญญา ศิริภักธธาดา. การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพล ต่อการซื้อสินค้าผ่านสื่อพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. งานวิจัยทางวิชาการของโปรแกรมบริการธุรกิจ,
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2553.

ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ. บทบาทของครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมและวิธีการปฏิบัติตามแนวทางของ
Active Learning. สืบค้นจาก <http://www.itie.org> เมื่อ 9 กันยายน 2566.

ณัฐพร เดชะสุทธาสินี เกสรประทุม. Active Learning. รายงานการสรุปกิจกรรมระหว่างวันที่ 15-21
ตุลาคม 2550, 2550.

ทิตนา แหมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
(พิมพ์ครั้งที่ 23.) กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2564.

นนทลี พรธาดาวิทย์. การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ลเอดูเคชั่น,
2559.

บัญญัติ ชำนาญกิจ. กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์. คณะครุศาสตร์ : สถาบันราชภัฏ
นครสวรรค์. 2542.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ ครั้งที่7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์. 2545

ปราวีณยา สุวรรณรัฐโชติ. การเรียนเชิงรุก(Active Learning). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2551.

ปรีชาญ เดชศรี. การเรียนรู้ Active Learning : ทำได้อย่างไร. วารสาร สสวท. 2545.

ฝนพรหม พุทธนา. การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด

Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .คณะศึกษาศาสตร์ : มหาวิทยาลัยศิลปกร, 2562

พวงรัตน์ มณีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษาทางจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2530. หน้า 47-52.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เข้าที่ออฟเคอร์. 2545.

ภพ เลหาไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิชย์, 2542.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2558.

ไวยทยา ชมพูแสน .ผลของการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุศึกษาและพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา .กศ.ม .2562.

สัญญา ภัทรากร. ผลของการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็น. ปริญญา นิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2552.

สถาพร พฤษภูมิกุล. คุณภาพผู้เรียน...เกิดจากกระบวนการเรียนรู้(QUALITY OF STUDENTS DERIVED FROM ACTIVE LEARNING PROCESS). วารสารการบริหารการศึกษา : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2558.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2564. หน้า 3.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546. หน้า 11.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546. หน้า 30.

สัญญา ภัทรากร. (2552). ผลของการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุชาติ นทีตานนท์. (2550). ผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติจริงที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุวิทย์ มูลคำและคณะ. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์ , 2550. หน้า 36-37.

อังคณา รุ่งกลับ. ระบบการฝึก-ศึกษาของสรส.ทำไมหนอต้ง Active Learning. วารสารนาวิก
ศาสตร์, 2543.

Bonwell, Charles C.; & Eison, James A. (1991). Active Learning : Creative Excitement in
the Classroom. ASHE-ERIC Higher Education Reports No. 1. Washington, D.C.

Bloom Benjamin. Human Characteristics and School Learning. New York: Mc Graw-Hill
Book Company, 1976. 18 page.

Guiford and Hoepfiner,R. The Analysis of Intelligence. New York: Mc Graw-Hill Book
Company, 1971

Hazzan, O., Lapidot, T. and Radonis, N. (2011) . Guide to Teaching Computer Science:
An Activity-based Approach. New York: Springer.

Marks, John L. (1970). Teaching Elementary School Mathematics. New York :
McGraw-Hill, Inc.

Meyers, Chet; & Jones, Thomas. B. (1993). Promoting Active Learning : Strategies
for the College Classroom. San Francisco: Jossey-Bass.

Petty. Active Learning Work : the evidence. Retrieved July 5,2008, from
<http://www.geoffpetty.com>.

Piaget, S. (1962). The language and thoughts of the child. Trans. M. Gabain. Cleveland,
OH: Meridian.

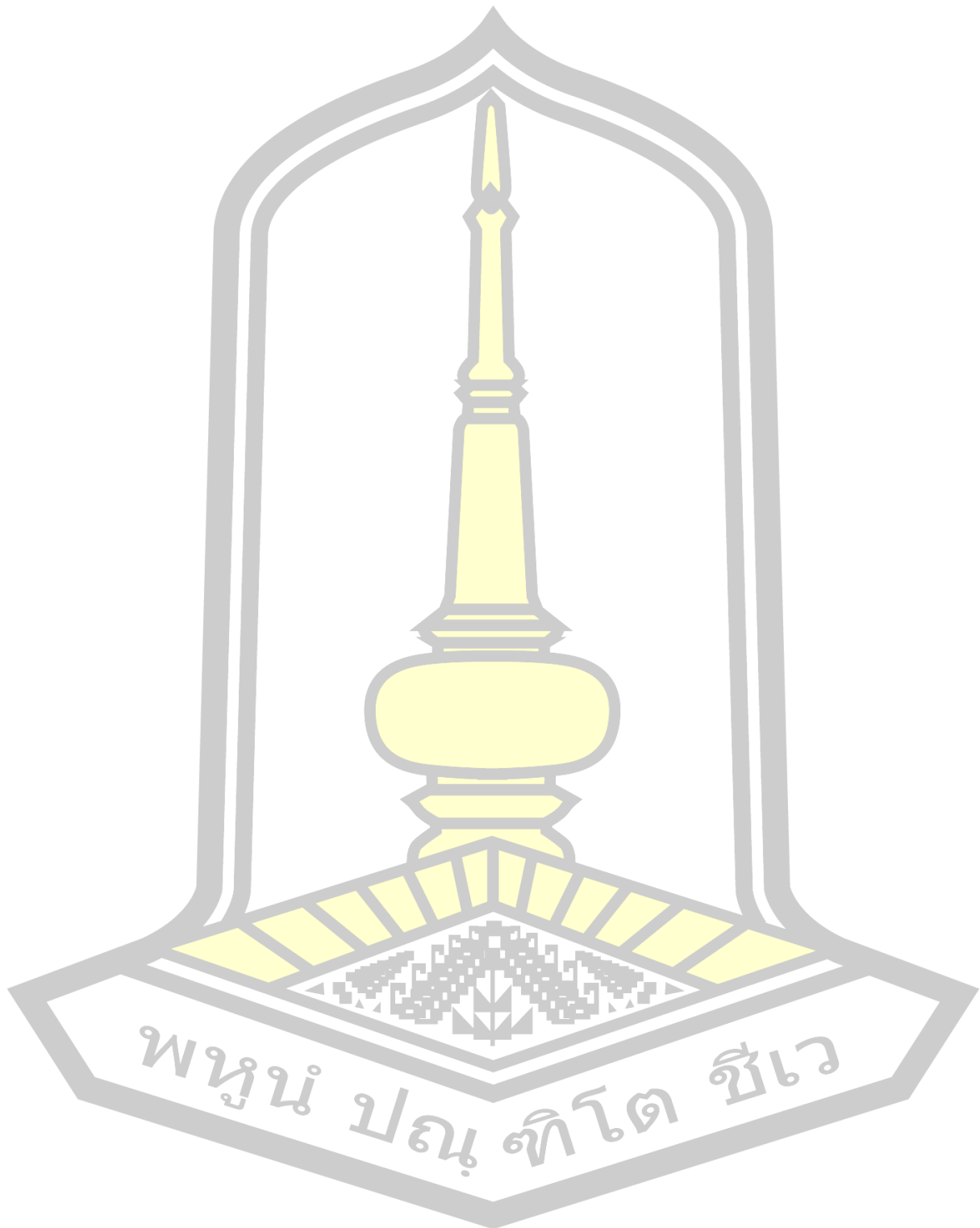
Shenker, J. I.; Goss, S. A.; & Bernstein, D. A. (1996). Instructor's Resource Manual for
Psychology : Implementing Active Learning in the Classroom. Retrieved
July 5, 2008, from <http://s.psych/uiuc.edu/~jskenker/active.html>.

Soltanzadeh,L., Hashemi, S. R. N.,and Shahi, S. The effect active learning on academic
achievement motivation in high schools students. Retrieved from
[http://www.scholarsresearchlibrary.com/aasr-vol-iss6/AASR-2013-5-6-127-](http://www.scholarsresearchlibrary.com/aasr-vol-iss6/AASR-2013-5-6-127-131.2013)
131.2013.

Torance.E.P. Education and the Creative Potential Minneapolis.The Lund Press, 1962.

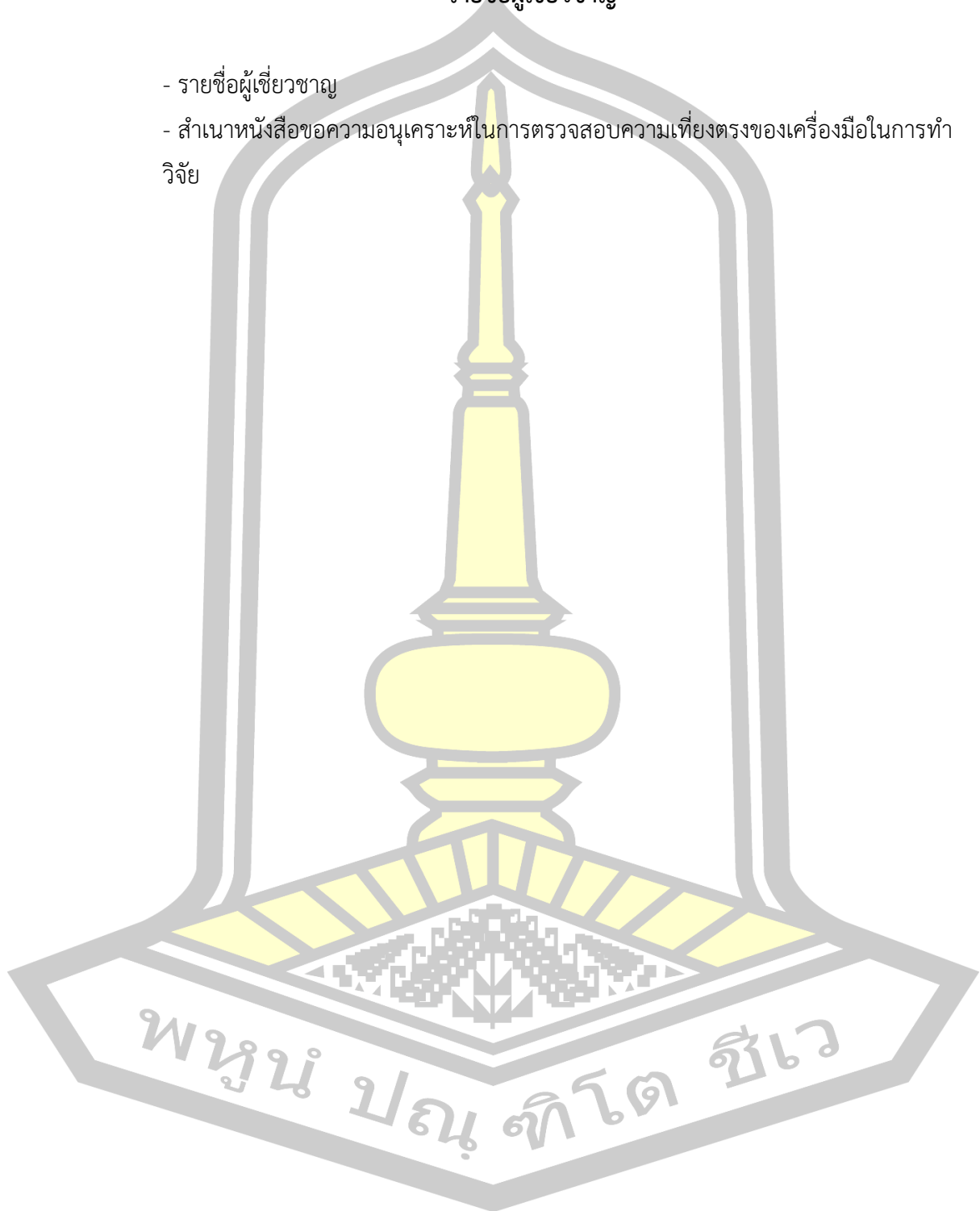
Weir, John Joseph. (1974). Problem Solving in Everybody Problem. Science
Teacher. 41 : 16-18 : April.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการทำวิจัย



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- 
- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถัย จิตไธสง | อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา |
| 2. นายเสกสรรค์ บัวระภา | รองผู้อำนวยการสถานศึกษา
วิทยฐานะ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง)
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล |
| 3. นางประภัสสร ล้วนอำนวยโชค | รองผู้อำนวยการสถานศึกษา
วิทยฐานะ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุ่งไส่
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน |
| 4. นางปรียากร รัตนา | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุ่งไส่
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน |
| 5. นางสาวกาญจนา เอี่ยมโพธิ์ทอง | ครู วิทยฐานะครูผู้เชี่ยวชาญ
โรงเรียนโนนไทยคุณรุ่ณภูมิ
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน |

พูน ปณ จิตโต ชีเว



ที่ อว 0605.5(2)/ว3303

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

3 ธันวาคม 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย



ด้วย นางสมลั แก่นภูเขียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เมืองเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรทัย จิตไธสง เป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรทัย จิตไธสง ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

- นมย.

- อ.ดร.สมลั แก่นภูเขียว

ดร.เกรียงศักดิ์ ไชรายักษ์
หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์
๑๔ ธ.ค. ๖๕

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุลสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

- นสว

- อ.พ.อ.

- ร.อ.ดร.พรชัย
๑๓ ธ.ค. ๖๕งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสดี 0885729687

ร.อ.ดร.พรชัย
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ๖๕



ที่ อว 0605.5(2)/ว3303

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

3 ธันวาคม 2565

เรื่อง ขออนุมัติโครงการเป็นผู้ใช้วิทยุตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน โรงเรียนโนนไทยคุณรุปลักษณ์

ด้วย นางสาวลิ แกนภูเขียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่านางสาวกาญจนา เอี่ยมโพธิ์ทองเป็นผู้ มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุมัติโครงการ จากท่านอนุญาตให้ นางสาวกาญจนา เอี่ยมโพธิ์ทอง ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0885729687



ที่ อว 0605.5(2)/ว3303

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

3 ธันวาคม 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง)

ด้วย นางสมาลี แกนภูเขียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์รศ.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุลตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่า นายเสกสรรค์ บัวระภา เป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ นายเสกสรรค์ บัวระภา ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อผลิตผลงานข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

Handwritten signature

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์,โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0885729687

6.2.2. Wiederholungsfragen

1. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

ชื่อ นามสกุล : นายสมชาย ใจดี
เลขที่ : 123456789

1. การนำเสนองาน



(นายโชคชัย ชัยประเสริฐ)
รองผู้อำนวยการสถานศึกษา
โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านในเมือง)

1. วัสดุของพื้นดินภายในอาคาร

○ 324 N

(นางอริสรา พัฒนากุล)
ผู้อำนวยการสถานศึกษา
โรงเรียนเทศบาล 1 (บ้านในเมือง)

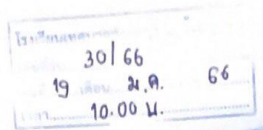
អង្គប្រឹក្សា បណ្ណា ភិក្ខុ ធម៌

แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชื่อ-สกุล (นาย/นาง/นางสาว)..... นายเสกสรรค์ บัวระภา
 ตำแหน่ง..... รองผู้อำนวยการสถานศึกษา..... หน่วยงาน..... โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านในเมือง)
 เบอร์โทรศัพท์..... ๐๘๑ ๕๓๖๔๘๔๕..... อีเมล..... cseksan@gmail.com
☒ มีความยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 ให้กับ (นาย/นาง/นางสาว)..... นางลลิตา อเนกขุญญา
 นิสิตระดับปริญญา..... โท..... สาขา..... หลักสูตรและการสอน
 คณะ.....ศึกษาศาสตร์..... มหาวิทยาลัย..... มหาสารคาม

ลงชื่อ.....
 (.....นายเสกสรรค์ บัวระภา.....)
 รองผู้อำนวยการสถานศึกษา
 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านในเมือง)

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ที่ อว 0605.5(2)/ว3304

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

3 ธันวาคม 2565

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลวังสะพุง ๒ บ้านบึงไส่

ด้วย นางสาวสุมาลี แกนภูเขียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เมืองเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่านางประภัสสร ล้วนอำนาจโชคเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ นางประภัสสร ล้วนอำนาจโชค ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการสถานศึกษา

ขอแสดงความนับถือ

เรียน ผอ.สถานศึกษา
เพื่อโปรดพิจารณา

- จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา
ด้วยคุณศุภกิจ ศาสตรา ฝ.มหาสารคาม
รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ม.มหาสารคาม
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

(นางสาวปริยากร อินจันทร์)
19 ม.ค. 66

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

นางประภัสสร ล้วนอำนาจโชค
รองผู้อำนวยการสถานศึกษา
19 ม.ค. 66

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0885729687



โรงเรียนเทศบาลวัดวังสะพุง	29 / 66
19 เดือน มิ.ย. 66	
เวลา 10 00 น.	

ที่ อว 0605.5(2)/ว3303

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

3 ธันวาคม 2565

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลวัดวังสะพุง ๒ บ้านบึงไสล์

ด้วย นางสมาลี แกนภูเขียว นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่า นางปรียากร รัตนนา เป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ นางปรียากร รัตนนา ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผอ.สถานศึกษา

ขอแสดงความนับถือ

เพื่อโปรดพิจารณา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณา
ด้วย คณะศึกษาศาสตร์ ม.มหาสารคาม
ขอความอนุเคราะห์นี้ นางปรียากร รัตนนา
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการ
วิจัย

(นางสาวปรียากร อินจันทร์)
19 มิ.ย. 66

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

นางประภัสสร ล้วนอำนาจโชค
รองผู้อำนวยการสถานศึกษา

19 มิ.ย. 66

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0885729687

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- แบบประเมินความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- แบบประเมินความเหมาะสมแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชา วิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 15 ชั่วโมง

เรื่อง แรง

เวลา 2 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวลลิตา แกนภูเขียว

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 ม.2/1 พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุใน แนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

มาตรฐาน ว 2.2 ม.2/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน

2. สาระสำคัญ

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ มีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแรงได้ (K)

3.2 นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงและคำนวณหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันได้ (P)

3.3 นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

4. สาระการเรียนรู้

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีขนาดและทิศทาง มีหน่วยเป็นนิวตัน เมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เคลื่อนที่ แต่หากแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เคลื่อนที่

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

วิธีสอนการสอน: กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

1. . ขั้นสร้างความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) (20 นาที)

1.1 ครูทักทายกับนักเรียน และนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนด้วยการเล่นเกม Word wall จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ “หากมีตู้ 1 หลังอยู่ในห้องเรียน และนักเรียนต้องการเคลื่อนที่ให้ออกจากห้องไปที่หน้าเสาธง นักเรียนจะมีวิธีการเคลื่อนย้ายอย่างไรให้สะดวกและรวดเร็วที่สุด” จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยครูตั้งคำถามตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของเวียร์ (ขั้นการระบุปัญหา , ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา , ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา , ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์) ด้วยการตั้งคำถาม ดังนี้

1) นักเรียนช่วยกันบอกปัญหาที่จะเกิดขึ้นเมื่อเคลื่อนย้ายตู้ (แนวคำตอบ ตู้อาจเกิดความเสียหายขณะเคลื่อนย้ายได้, ความกว้างของตู้และประตู)

2) นักเรียนช่วยกันบอกสาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ (แนวคำตอบ ตู้มีขนาดใหญ่กว่าประตู)

3) นักเรียนจะมีวิธีการออกแรงอย่างไรให้เคลื่อนตู้ได้เร็วขึ้น (แนวคำตอบ ช่วยกันออกแรงผลักหรือดึงไปในทางเดียวกัน)

4) นักเรียนสังเกตเห็นการออกแรงและการเคลื่อนที่ของตู้เป็นอย่างไร (แนวคำตอบ แรงที่กระทำและทิศทางการเคลื่อนที่ของตู้ไปในทิศทางเดียวกัน)

1.2 ครูให้นักเรียนศึกษาจาก You Tube เรื่อง ความหมาย ขนาดและทิศทางของแรง จาก QR Code



2. ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) (50 นาที)

2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆกัน ตามความสมัครใจ เพื่อทำกิจกรรมขนาดและทิศทางของแรง ในหนังสือเรียน เพื่อบอกทิศทางของวัตถุ เมื่อมีแรงมากระทำได้ และใช้เครื่องชั่งสปริงวัดขนาดของแรงได้ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับวัสดุอุปกรณ์และทำกิจกรรมการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ตามขั้นตอนการทดลองในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ผลการปฏิบัติกิจกรรม แล้วอภิปรายผลและสรุปผลการปฏิบัติและบันทึกผลการทดลองที่ได้ลงในใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง ขนาดและทิศทางของแรง จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่ง ตัวแทนออกมาจับสลากหัวข้อที่ศึกษา

- กลุ่มที่ 1-2 ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของแรง
- กลุ่มที่ 3-4 ศึกษาเกี่ยวกับขนาดและทิศทางของแรง
- กลุ่มที่ 5-6 ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณทางวิทยาศาสตร์
- กลุ่มที่ 7-8 ศึกษาเกี่ยวกับประเภทของแรง

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเรื่องที่ได้ศึกษา จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้ โดยเขียนเป็นผังความคิด (Mind Mapping) จากการศึกษาค้นคว้าลงในสมุดประจำตัวนักเรียน

3.ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) (30 นาที)

3.1 ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล พฤติกรรม การตรวจใบงาน การทำงานกลุ่ม และจากการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

3.2 ครูตรวจสอบผลการทำใบงาน เรื่อง แรง

3.3 ครูสุ่มนักเรียน 3 - 4 กลุ่ม ออกมาเขียนผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า กิจกรรมที่เพื่อนเขียนบนกระดานนั้นสรุปองค์ความรู้ได้อย่างไร

3.4 นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ เรื่องความหมาย ขนาดและทิศทางของแรง ปริมาณทางวิทยาศาสตร์ และประเภทของแรง เพื่อนำเสนอด้วยแผนผังความคิด และออกแบบการนำเสนอองค์ความรู้ ในรูปแบบต่างๆ เช่น เกม , แบบทดสอบใน Live worksheet , word wall เป็นต้น

6. สื่อการเรียนรู้ /แหล่งเรียนรู้

6.1 หนังสือเรียนสัมฤทธิ์มาตรฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

6.2 วัสดุอุปกรณ์กิจกรรมการหาขนาดและทิศทางของแรงลัทธิที่หน้าชั้นเรียน

6.3 วัสดุอุปกรณ์กิจกรรมแรงลัทธิที่กระทำต่อวัตถุ

6.4 ใบงาน เรื่อง แรง

6.5 ใบงานเรื่อง แรงลัทธิ

6.6 ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง ขนาดและทิศทางของแรง

6.7 ชุดอุปกรณ์สาธิตการทดลอง

6.8 สลากหัวข้อ

6.9 แบบทดสอบ ก่อนและหลังเรียน

7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแรงได้ (K)	การตรวจจากใบงานเรื่อง แรง	- ใบงานเรื่อง แรง - แบบทดสอบ	นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงและคำนวณหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันได้ (P)	การตรวจจากใบงานเรื่อง แรงลัพธ์	ใบงาน เรื่อง แรงลัพธ์ แผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงได้	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
3.นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

8. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการ

8.1 ทักษะการสังเกต

8.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

8.3 ทักษะการพยากรณ์

8.4 ทักษะการตั้งสมมติฐาน

8.5 ทักษะการทดลอง

พูน ปณ จิโต ชีเว

9. บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1 สรุปผลการเรียนการสอน

1. จำนวนนักเรียน คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1

2

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ได้แก่

1

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ (K)

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ (P)

4. นักเรียนมีเจตคติ ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรม (A)

9.2 ปัญหา / อุปสรรค / แนวทางแก้ไข

ปัญหา/อุปสรรค

แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ

(นางสมาลี แกนภูเขียว)

ครูผู้สอน

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2565

10. ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

10.1 ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

ลงชื่อ.....

(นางสุมาลี แกนภูเขียว)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

10.2 ความเห็นหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ.....

(นางมณีรัตน์ จิตธรรมมา)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

10.3 ความเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

ลงชื่อ.....

(นายชวลิต รอบรู้)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลวังสะพุง ๒ บ้านบุงไสล์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

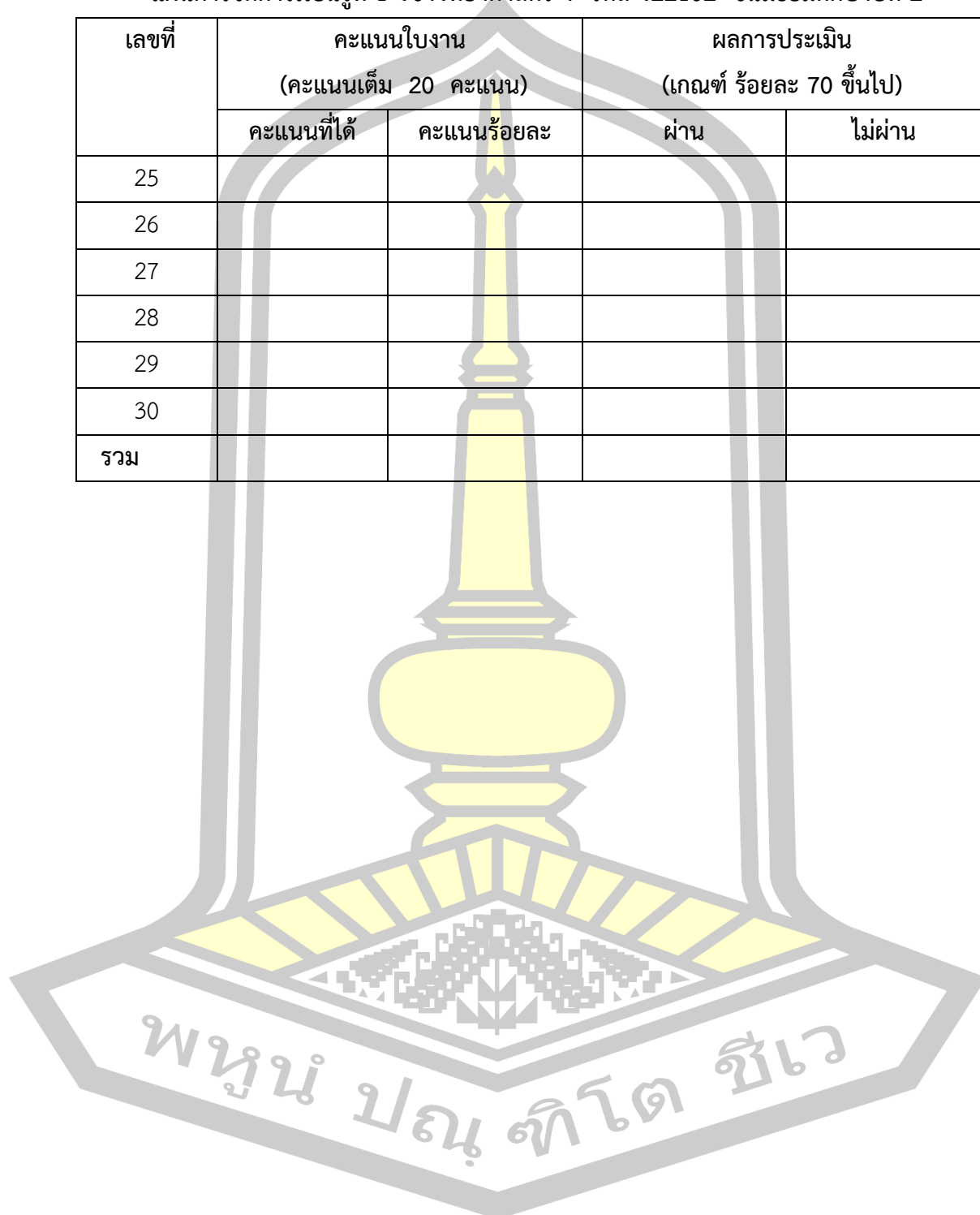
แบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 1 เรื่อง แรง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนใบงาน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

แบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 1 เรื่อง แรง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนใบงาน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
25				
26				
27				
28				
29				
30				
รวม				



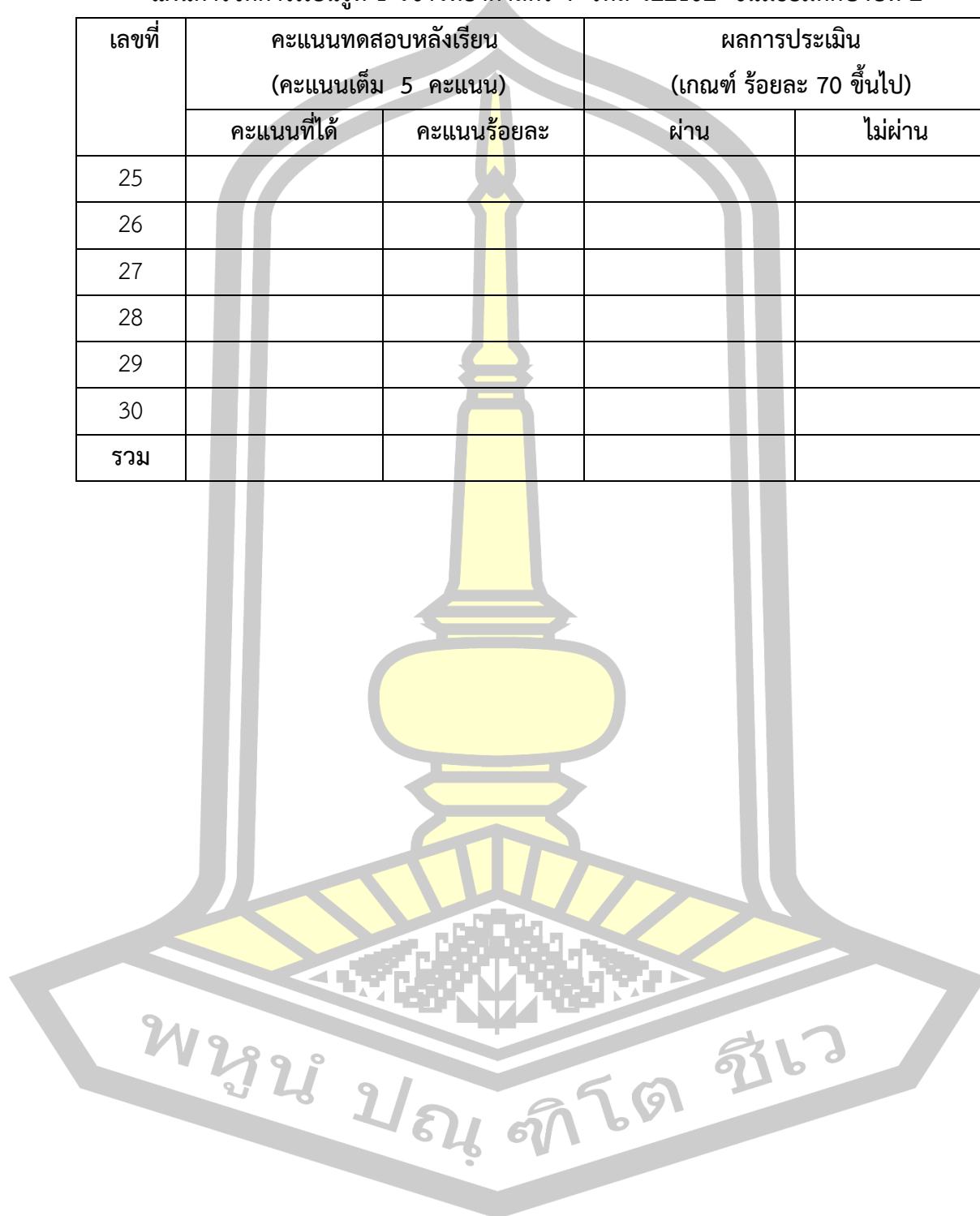
แบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

แบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
25				
26				
27				
28				
29				
30				
รวม				



แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ
วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมิน ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน โดยลงคะแนนการปฏิบัติกิจกรรม ให้ตรงตามความเป็นจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กลุ่มที่	เลขที่สมาชิกในกลุ่ม	คุณลักษณะอันพึงประสงค์						รวม	ระดับคุณภาพ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน					
		3	2	1	3	2	1	6		
5										

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6	ดีมาก
4	ดี
1-3	พอใช้

สรุปผลการประเมิน ม.2/...

ผลการประเมิน ผ่านเกณฑ์

ระดับดีขึ้นไป

คิดเป็นร้อยละ 100

สรุป ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ.....

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ใฝ่เรียนรู้	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ สรุปองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้องมีเหตุผล	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้ สรุปองค์ความรู้ได้ดี มีเหตุผล	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีน้อยมีการจดบันทึกความรู้บ้างสรุปองค์ความรู้ไม่ได้
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เพียรพยายามอดทนเพื่อให้งานที่ทำสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ	มีความตั้งใจและรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้งานที่ทำสำเร็จ	รับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้งานที่ทำสำเร็จแต่ไม่มีความเพียรพยายาม



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินการนำเสนอผลงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด / ลง ในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	นำเสนอเนื้อหาในผลงานได้ถูกต้อง				
2	การลำดับขั้นตอนของเนื้อเรื่อง				
3	การนำเสนอมีความน่าสนใจ				
4	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
5	การตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสุมาลี แกนภูเขียว)

..... / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน ให้ 4 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน ให้ 3 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่ ให้ 2 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบบันทึกผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ เลขที่ ชั้น กลุ่มที่

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	ทักษะ	คุณภาพ		
		1	2	3
1	ทักษะการสังเกต			
2	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			
3	ทักษะการพยากรณ์			
4	ทักษะการตั้งสมมติฐาน			
รวมคะแนน				
ระดับคุณภาพ				

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ทักษะการสังเกต

1 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกร่างกาย หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบเป็นส่วนใหญ่

2 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกร่างกาย หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบบางส่วน

3 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยไม่ใช้ความรู้สึกร่างกาย หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบ

2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

1 คะแนน ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรม บางส่วน

2 คะแนน ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรม ส่วนใหญ่

3 คะแนน ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรมครบถ้วน

3. ทักษะการพยากรณ์

1 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป บางส่วน

2 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป ส่วนใหญ่

3 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป ทั้งหมด

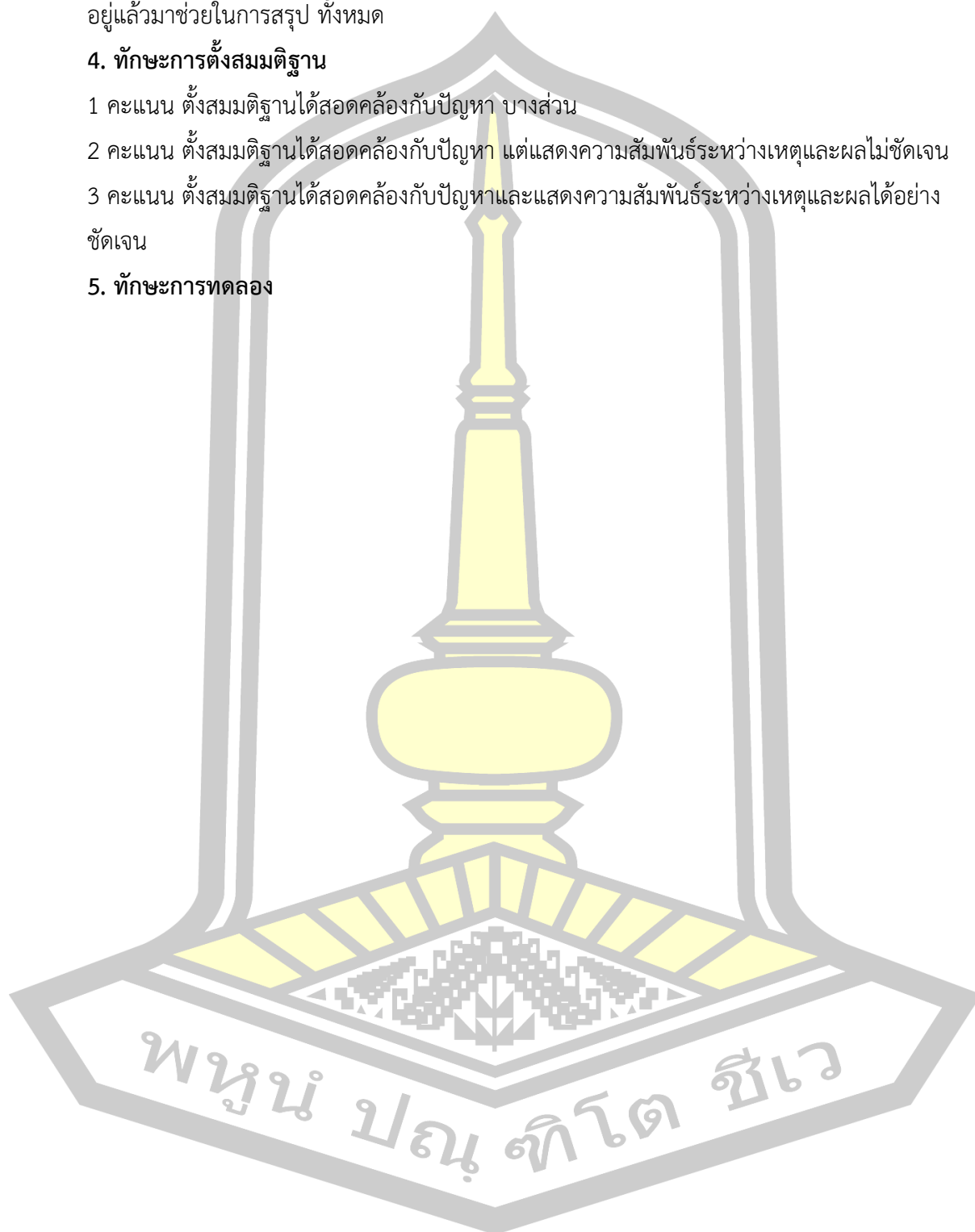
4. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

1 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหา บางส่วน

2 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหา แต่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลไม่ชัดเจน

3 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลได้อย่างชัดเจน

5. ทักษะการทดลอง



แบบบันทึกผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ เลขที่ ชั้น กลุ่มที่

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	ทักษะ	คุณภาพ		
		1	2	3
1	การออกแบบการทดลอง			
2	การปฏิบัติการทดลอง			
3	การบันทึกผลการทดลอง			
รวมคะแนน				
ระดับคุณภาพ				

เกณฑ์การให้คะแนน

1. การออกแบบการทดลอง

- 1 คะแนน สอดคล้องกับสมมติฐานบางส่วน แต่ไม่มีการควบคุมตัวแปร
- 2 คะแนน สอดคล้องกับสมมติฐาน และมีการควบคุมตัวแปรส่วนใหญ่
- 3 คะแนน สอดคล้องกับสมมติฐาน และมีการควบคุมตัวแปรทั้งหมด

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 1 คะแนน สามารถปฏิบัติการทดลองเองได้บางส่วน
- 2 คะแนน ปฏิบัติการทดลองได้ส่วนใหญ่แต่ไม่คล่องแคล่ว ต้องการความช่วยเหลือแนะนำในการใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้องและปลอดภัย
- 3 คะแนน ปฏิบัติการทดลองได้ทั้งหมดอย่างคล่องแคล่ว ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การบันทึกผลการทดลอง

- 1 คะแนน บันทึกข้อมูลโดยมีการใช้ตารางหรือวิธีการอื่นในการจัดระเบียบข้อมูลบางส่วน และมีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูลบางส่วน
- 2 คะแนน บันทึกข้อมูลโดยมีการใช้ตารางหรือวิธีการอื่นจัดระเบียบส่วนใหญ่ และมีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูล ส่วนใหญ่ หรือ มีข้อมูลจากการทำซ้ำส่วนใหญ่
- 3 คะแนน บันทึกข้อมูลโดยใช้ตารางหรือวิธีการอื่นจัดระเบียบข้อมูล มีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูลที่บันทึกทั้งหมด และ มีข้อมูลจากการทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง

เกณฑ์การประเมินการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของ Weir

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	4 (มากที่สุด)	3 (มาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อย)	0 (ไม่แสดงความคิดเห็น)
1. ขั้นตอนการระบุปัญหา	นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ ดังนี้ 1. จำแนกปัญหา 2. จัดลำดับปัญหา 3. ระบุปัญหาได้ครบถ้วน	นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงได้ ดังนี้ 1. จัดลำดับปัญหา 2. ระบุปัญหา	นักเรียนระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 1. จัดลำดับปัญหาได้	นักเรียนระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ไม่ระบุปัญหา
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วน	นักเรียนสามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	นักเรียนไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	นักเรียนไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา
3. ขั้นตอนการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา	นักเรียนสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การ	นักเรียนสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของ	นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่	นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ระบุไว้	ไม่แสดงความคิดเห็น

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	4 (มากที่สุด)	3 (มาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อย)	0 (ไม่แสดง ความคิดเห็น)
	แก้ปัญหาที่ระบุไว้ อย่างสมเหตุสมผล ครบถ้วน	ปัญหาที่ระบุไว้	ระบุไว้ บางส่วน	บางส่วน	
4. ขั้นการ ตรวจสอบ ผลลัพธ์	นักเรียนสามารถ อธิบายได้ว่าผลที่ เกิดจากวิธีแก้ปัญหา นั้นสอดคล้องกับ ปัญหาที่ระบุได้ ครบถ้วน	นักเรียน สามารถ อธิบายได้ว่า ผลที่เกิดจากวิธี แก้ปัญหานั้นได้ ค่อนข้าง ครบถ้วน	นักเรียน สามารถ อธิบายได้ว่า ผลที่เกิดจาก วิธีแก้ปัญหา นั้นได้	นักเรียน อธิบายได้ ว่าผลที่เกิด จากวิธี แก้ปัญห	ไม่ แสดง ความคิดเห็น

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

4 (มากที่สุด)	คือ คะแนน 13-16 คะแนน
3 (มาก)	คือ คะแนน 9-12 คะแนน
2 (ปานกลาง)	คือ คะแนน 5-8 คะแนน
1 (น้อย)	คือ คะแนน 1-4 คะแนน
0 (ไม่แสดงความคิดเห็น)	คือ คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับคุณภาพ 3 (มาก) ขึ้นไปถือว่าผ่านตามลำดับ

พูน ปณ จิต ชีเว

ใบงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง แรง



คะแนนที่ได้

ตอนที่ 1

คำชี้แจง : จงตอบคำถาม หรือเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. แรง (Force) คือ

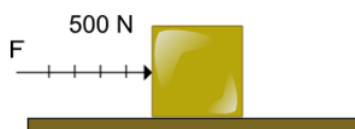
.....

2. แรงมีหน่วยเป็น

.....

3. แรงลัพธ์ (resultant force)

คือ.....



4. หากแรงย่อยที่กระทำต่อวัตถุมี 2 แรง สามารถ

คำนวณหาแรงลัพธ์ได้ 2 กรณี

กรณีที่ 1 แรงย่อยที่กระทำต่อวัตถุไปทิศทาง

เดียวกัน.....

กรณีที่ 2 แรงย่อยที่กระทำต่อวัตถุไปทิศทางตรงข้ามกัน.....

5. ปริมาณทางฟิสิกส์ มีกี่ประเภท อะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ อย่างน้อย 5 ชนิด

.....
.....

6. จากภาพการเขียนเวกเตอร์แทนแรงที่ใช้ในการผลักกล่องไม้

- ทิศของแรง คือ

- ขนาดของแรง เท่ากับ

7. จงเขียนขนาดของแรงที่มี

ขนาด 400 นิวตัน และมีทิศ

ไปทางด้านบน (กำหนดให้ 1 cm. เท่ากับ 40 นิวตัน)



8. จงเขียนขนาดของแรงที่มี

ขนาด 500 นิวตัน และมีทิศ

ไปทางด้านบน (กำหนดให้ 1 cm. เท่ากับ 50 นิวตัน)



ชื่อ-สกุล เลขที่..... ชั้น.....

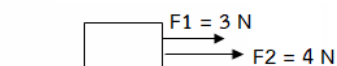
ใบงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง แรงลัพธ์



คะแนนที่ได้

ตอนที่ 2

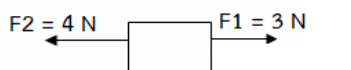
คำชี้แจง : จงตอบคำถาม หรือเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



1. จงหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงย่อยกระทำต่อวัตถุ ดังภาพ

1.1 ขนาด.....

ทิศทาง.....



1.2 ขนาด.....

ทิศทาง.....

2. ชายสองคนออกแรงผลักตู้ไม้ที่หยุดนิ่งบนพื้นเรียบลื่น โดยชายคนที่ 1 ออกแรง F_1 ผลักตู้ไม้ด้วยแรงขนาด 50 นิวตัน ชายคนที่สองออกแรง F_2 ผลักตู้ไม้ด้วยแรงขนาด 30 นิวตัน ในทิศที่ต้านกับคนที่ 1 จงคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ไม้ (พร้อมวาดภาพจำลอง และแสดงเส้นแรงทั้งขนาดและทิศทาง)



ตอบ แรงลัพธ์เท่ากับ

.....

ทิศทางของแรงลัพธ์

.....

ชื่อ-สกุล ชั้น.....

ใบบันทึกผลการทดลอง

เรื่อง ขนาดและทิศทางของแรง



จุดประสงค์

.....

.....

.....

ระบุปัญหา

.....

.....

.....

สมมติฐาน

.....

.....

.....

บันทึกผลการทดลอง

จำนวนถุงทราย (ถุง)	มวลของถุงทราย (กรัม)	ค่าแรงดึงที่อ่านได้จาก เครื่องชั่งสปริง (นิวตัน)	ทิศทางการเคลื่อนที่

อธิบายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่

เรื่อง ขนาดและทิศทางของแรง

จุดประสงค์

ระบุปัญหา

สมมติฐาน

บันทึกผลการทดลอง

แรงที่กระทำต่อถุงทราย	ค่าแรงดึง (N) ที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง	ทิศทางการเคลื่อนที่
แรง 1 แรง กระทำต่อถุงทราย		
แรง 2 แรง กระทำต่อถุงทรายใน ทิศทางเดียวกัน		
แรง 2 แรง กระทำต่อถุงทรายในทิศ ทางตรงข้ามกัน		
แรง 3 แรง กระทำต่อถุงทรายในทิศ ทางตรงข้ามกัน		

อภิปรายผลการทดลอง

ชื่อ-สกุลชั้น.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิชา วิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 15 ชั่วโมง

เรื่อง การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสุมาลี แกนภูเขียว

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2 ม.2/1 พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุใน แนวเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์

มาตรฐาน ว 2.2 ม.2/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกัน

2. สาระสำคัญ

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ เมื่อมีแรงหลาย ๆ แรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 นักเรียนสามารถอธิบายความหมายแรงลัพธ์ได้ (K)

3.2 นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงและคำนวณหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันได้ (P)

3.3 นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

4. สาระการเรียนรู้

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีขนาดและทิศทาง มีหน่วยเป็นนิวตัน เมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เคลื่อนที่ แต่หากแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เคลื่อนที่

5. กิจกรรมการเรียนรู้

วิธีสอนการสอน: กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) 5 นาที

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมด้วยการทำกิจกรรมตอบคำถาม

- <https://www.liveworksheets.com/ce2678443jt>

2. ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) (30 นาที)

2.1 ครูตั้งประเด็นคำถามจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม ดังนี้

- แรงที่ลากถุงทรายขนานไปกับพื้นโต๊ะโดยใช้เครื่องชั่งสปริง 1 เครื่อง และ 2 เครื่องด้วยอัตราเร็วที่สม่ำเสมอมีขนาดแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ: แตกต่างกัน แรงที่ใช้ลากถุงทรายซึ่งอ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงเพียงหนึ่งเครื่องจะมีค่ามากกว่า แรงที่ใช้ลากถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริงสองเครื่อง โดยค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงแต่ละเครื่องรวมกันมีค่าใกล้เคียงกับค่าแรงที่อ่านได้จากแรงที่ใช้ดึงถุงทรายจากเครื่องชั่งสปริง 1 เครื่อง)

- แรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงที่ใช้ลากถุงทรายด้วยเครื่องชั่งสปริง 2 เครื่อง ในทิศทางตรงข้ามกันมีขนาดแตกต่างกันหรือไม่ และถุงทรายมีทิศทางการเคลื่อนที่อย่างไร

(แนวคำตอบ: อาจแตกต่างหรือเท่ากันได้ หากแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง 2 เครื่อง มีขนาดต่างกันถุงทรายจะเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงที่มีขนาดมากกว่า หากแรงที่ใช้ดึงเครื่องชั่งสปริง 2 เครื่อง มีขนาดเท่ากัน ถุงทรายจะไม่เคลื่อนที่)

2.2 ครูแบ่งกลุ่ม 3-4 คน ศึกษาเรื่องแรงลัพธ์ และการเคลื่อนที่ แล้วออกแบบการนำเสนอองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น เกม , แบบทดสอบใน Live worksheet , word wall เป็นต้น

3.ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) (15 นาที)

3.1 ครูประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมการตอบคำถาม พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม และจากการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

3.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน เรื่อง แรงลัพธ์ โดยนำเสนอกลุ่มละ ไม่เกิน 5 นาที

3.3 ครูตรวจสอบผลการทำใบงาน เรื่อง แรงลัพธ์

3.4 นักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ เรื่องแรงลัพธ์ และการเคลื่อนที่ เพื่อนำเสนอด้วยแผนผังความคิด และออกแบบการนำเสนอองค์ความรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น เกม , ผังกราฟิก , word wall เป็นต้น

6. สื่อการเรียนรู้ /แหล่งเรียนรู้

6.1 หนังสือเรียนสัมฤทธิ์มาตรฐานวิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

6.2 วัสดุอุปกรณ์กิจกรรมการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ที่หน้าชั้นเรียน

6.3 วัสดุอุปกรณ์กิจกรรมแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

6.4 ใบงาน เรื่อง แรง

6.5 ใบงานเรื่อง แรงลัพธ์

6.6 ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง ขนาดและทิศทางของแรง

6.7 ชุดอุปกรณ์สาธิตการทดลอง

6.8 สลากห่วยข้อ

6.9 แบบทดสอบ ก่อนและหลังเรียน

7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของแรงลัพธ์ได้ (K)	การตรวจจากใบงานเรื่อง แรงลัพธ์	- ใบงานเรื่อง แรงลัพธ์ - แบบทดสอบ	นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพแสดงแรงและคำนวณหาแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันได้ (P)	การตรวจจากใบงานเรื่อง แรงลัพธ์	ใบงาน เรื่อง แรงลัพธ์ แผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงได้	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
3.นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน	แบบประเมินคุณลักษณะ	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

8. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการ

- 8.1 ทักษะการสังเกต
- 8.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- 8.3 ทักษะการพยากรณ์
- 8.4 ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- 8.5 ทักษะการทดลอง

9. บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

9.1 สรุปผลการเรียนการสอน

1. จำนวนนักเรียน คน

ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1

2

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ได้แก่

1

2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ (K)

3. นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ (P)

4. นักเรียนมีเจตคติ ค่านิยม คุณธรรมจริยธรรม (A)

พูน บณ จิตโต ชูเว

9.2 ปัญหา / อุปสรรค / แนวทางแก้ไข

ปัญหา/อุปสรรค

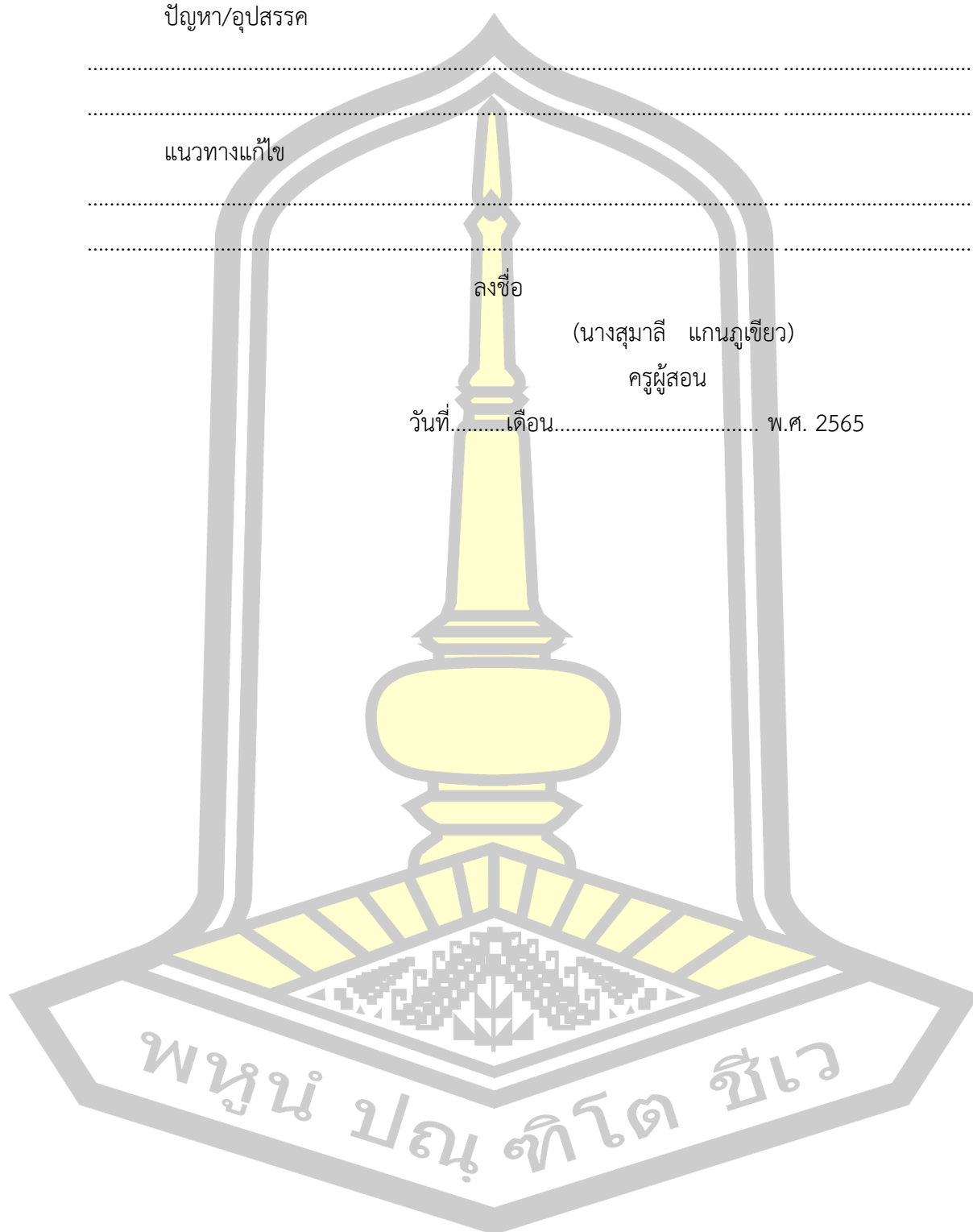
แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ

(นางสมาลี แกนภูเขียว)

ครูผู้สอน

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2565



10. ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

10.1 ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

ลงชื่อ.....

(นางสุมาลี แกนภูเขียว)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

10.2 ความเห็นหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ.....

(นางมณีนีรัตน์ จิตธรรมมา)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

10.3 ความเห็นผู้อำนวยการโรงเรียน

ลงชื่อ.....

(นายขวลิต รอบรู้)

ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลวังสะพุง ๒ บ้านบุงไส่

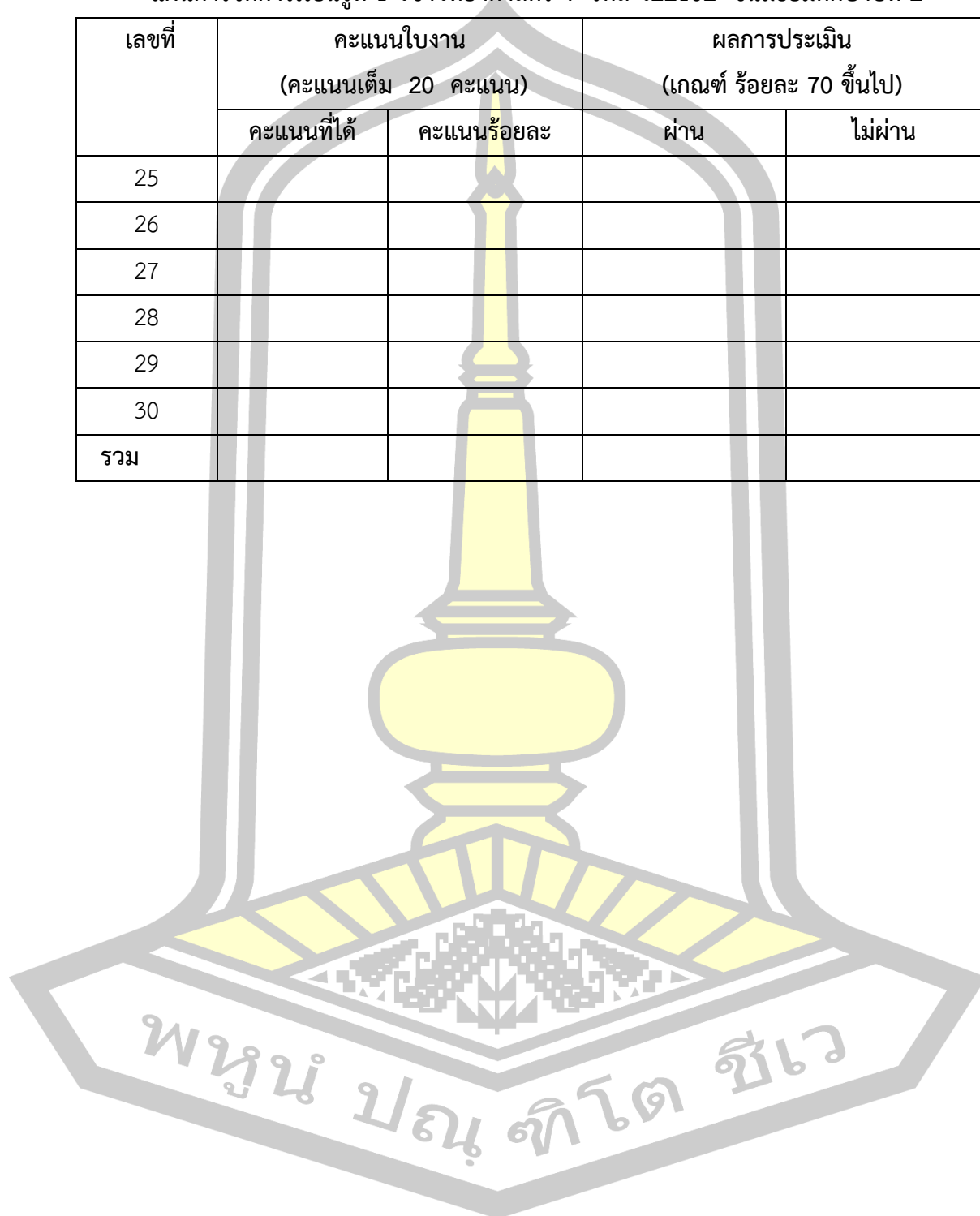
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

แบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 1 เรื่อง แรง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนใบงาน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

แบบบันทึกคะแนนใบงานที่ 1 เรื่อง แรง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนใบงาน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
25				
26				
27				
28				
29				
30				
รวม				

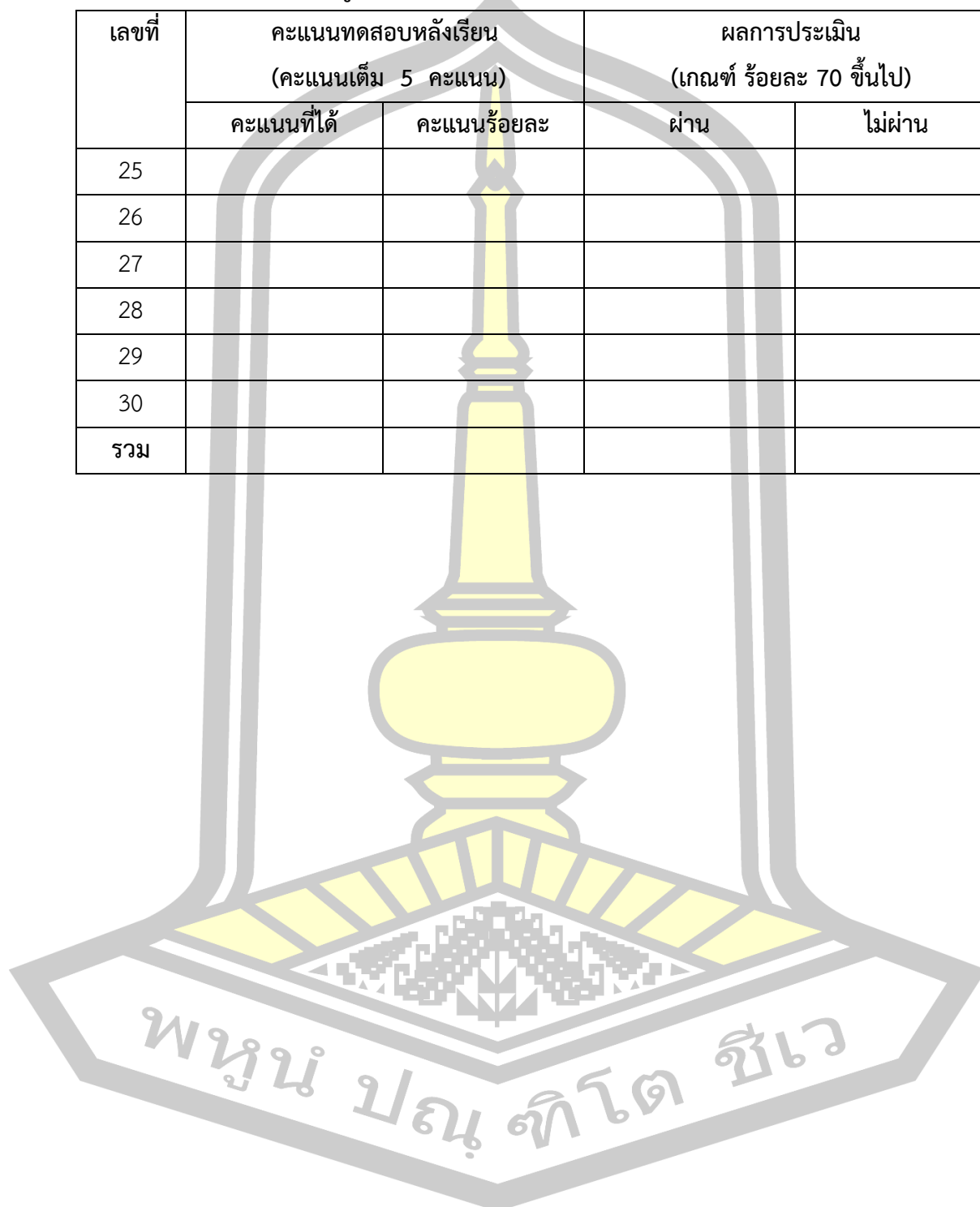


แบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

แบบบันทึกคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)		ผลการประเมิน (เกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป)	
	คะแนนที่ได้	คะแนนร้อยละ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
25				
26				
27				
28				
29				
30				
รวม				



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ

วิชา วิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมิน ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน โดยลงคะแนนการปฏิบัติกิจกรรม ให้ตรงตามความเป็นจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

[illegible]

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ
วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัส ว22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมิน ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน โดยลงคะแนนการปฏิบัติกิจกรรม ให้ตรงตามความเป็นจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กลุ่มที่	เลขที่สมาชิกในกลุ่ม	คุณลักษณะอันพึงประสงค์						รวม	ระดับคุณภาพ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
		ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน					
		3	2	1	3	2	1	6		
5										

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6	ดีมาก
4	ดี
1-3	พอใช้

สรุปผลการประเมิน ม.2/...

ผลการประเมิน ผ่านเกณฑ์

ระดับดีขึ้นไป

คิดเป็นร้อยละ 100

สรุป ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงชื่อ.....

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

พฤติกรรม	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ใฝ่เรียนรู้	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้อย่างเป็นระบบ สรุปองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้องมีเหตุผล	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีการจดบันทึกความรู้ สรุปองค์ความรู้ได้ดี มีเหตุผล	แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ มีน้อยมีการจดบันทึกความรู้บ้างสรุปองค์ความรู้ไม่ได้
มุ่งมั่นในการทำงาน	มีความตั้งใจและรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เพียรพยายามอดทนเพื่อให้งานที่ทำสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ	มีความตั้งใจและรับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้งานที่ทำสำเร็จ	รับผิดชอบการทำงานที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้งานที่ทำสำเร็จ แต่ไม่มีความเพียรพยายาม



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ประเมินการนำเสนอผลงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด / ลง ในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	นำเสนอเนื้อหาในผลงานได้ถูกต้อง				
2	การลำดับขั้นตอนของเนื้อเรื่อง				
3	การนำเสนอมีความน่าสนใจ				
4	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
5	การตรงต่อเวลา				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสุมาลี แกนภูเขียว)

..... / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน ให้ 4 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน ให้ 3 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่ ให้ 2 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบบันทึกผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ เลขที่ ชั้น กลุ่มที่

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	ทักษะ	คุณภาพ		
		1	2	3
1	ทักษะการสังเกต			
2	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			
3	ทักษะการพยากรณ์			
4	ทักษะการตั้งสมมติฐาน			
รวมคะแนน				
ระดับคุณภาพ				

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ทักษะการสังเกต

1 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกร่างกาย หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบเป็นส่วนใหญ่

2 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกร่างกาย หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบบางส่วน

3 คะแนน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยไม่ใช้ความรู้สึกร่างกาย หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบ

2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

1 คะแนน ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรม บางส่วน

2 คะแนน ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรม ส่วนใหญ่

3 คะแนน ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรมครบถ้วน

3. ทักษะการพยากรณ์

1 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป บางส่วน

2 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป ส่วนใหญ่

3 คะแนน สรุปคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสรุป ทั้งหมด

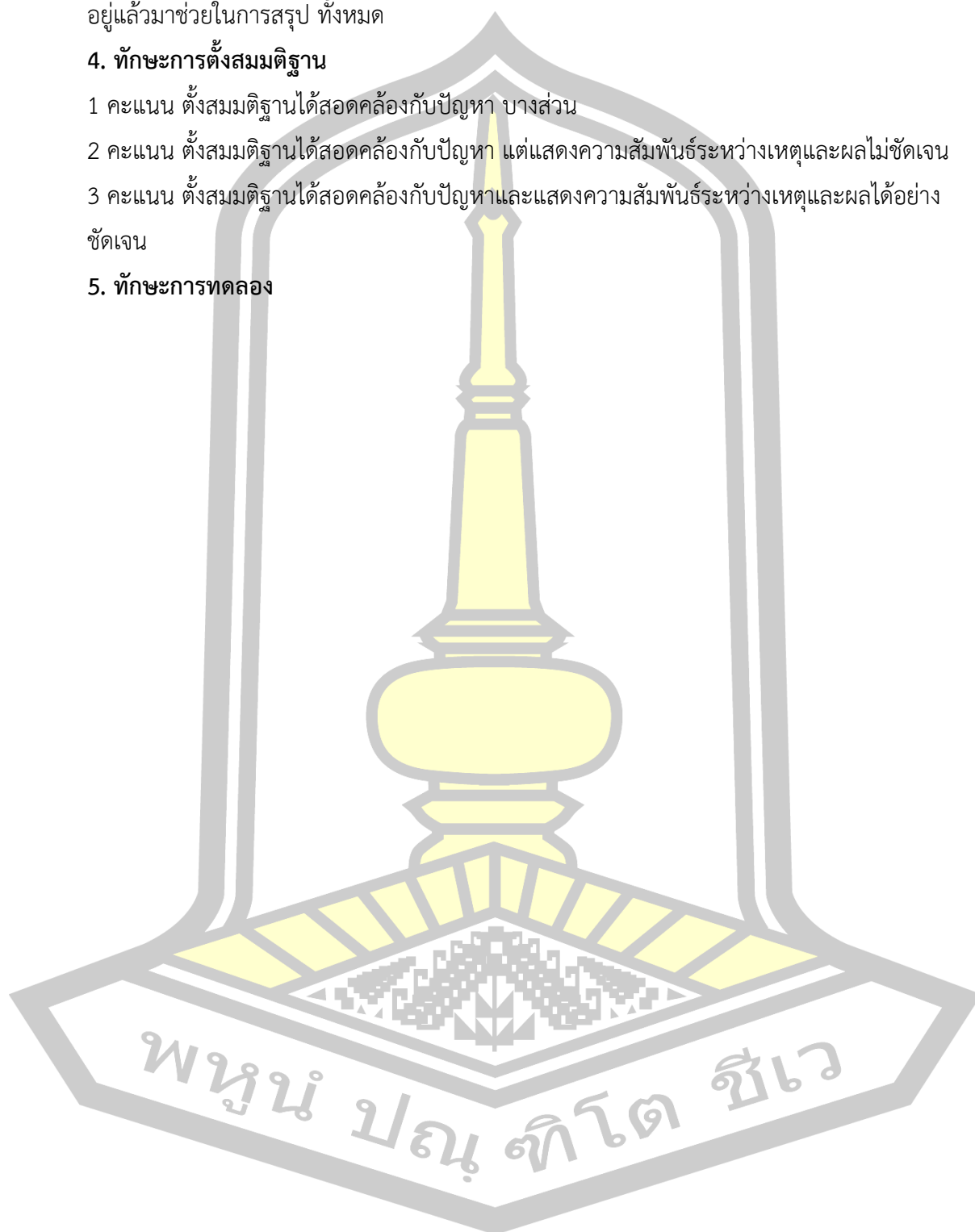
4. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

1 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหา บางส่วน

2 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหา แต่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลไม่ชัดเจน

3 คะแนน ตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลได้อย่างชัดเจน

5. ทักษะการทดลอง



แบบบันทึกผลการประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ เลขที่ ชั้น กลุ่มที่

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคุณภาพ รายการละ 1 ระดับ

ที่	ทักษะ	คุณภาพ		
		1	2	3
1	การออกแบบการทดลอง			
2	การปฏิบัติการทดลอง			
3	การบันทึกผลการทดลอง			
รวมคะแนน				
ระดับคุณภาพ				

เกณฑ์การให้คะแนน

1. การออกแบบการทดลอง

- 1 คะแนน สอดคล้องกับสมมติฐานบางส่วน แต่ไม่มีการควบคุมตัวแปร
- 2 คะแนน สอดคล้องกับสมมติฐาน และมีการควบคุมตัวแปรส่วนใหญ่
- 3 คะแนน สอดคล้องกับสมมติฐาน และมีการควบคุมตัวแปรทั้งหมด

2. การปฏิบัติการทดลอง

- 1 คะแนน สามารถปฏิบัติการทดลองเองได้บางส่วน
- 2 คะแนน ปฏิบัติการทดลองได้ส่วนใหญ่แต่ไม่คล่องแคล่ว ต้องการความช่วยเหลือแนะนำในการใช้อุปกรณ์ให้ถูกต้องและปลอดภัย
- 3 คะแนน ปฏิบัติการทดลองได้ทั้งหมดอย่างคล่องแคล่ว ใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. การบันทึกผลการทดลอง

- 1 คะแนน บันทึกข้อมูลโดยมีการใช้ตารางหรือวิธีการอื่นในการจัดระเบียบข้อมูลบางส่วน และมีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูลบางส่วน
- 2 คะแนน บันทึกข้อมูลโดยมีการใช้ตารางหรือวิธีการอื่นจัดระเบียบส่วนใหญ่ และมีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูล ส่วนใหญ่ หรือ มีข้อมูลจากการทำซ้ำส่วนใหญ่
- 3 คะแนน บันทึกข้อมูลโดยใช้ตารางหรือวิธีการอื่นจัดระเบียบข้อมูล มีการระบุชนิดหรือหน่วยของข้อมูลที่บันทึกทั้งหมด และ มีข้อมูลจากการทำซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง

เกณฑ์การประเมินการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของ Weir

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	4 (มากที่สุด)	3 (มาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อย)	0 (ไม่แสดงความคิดเห็น)
1. ขั้นตอนการระบุปัญหา	นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ ดังนี้ 1. จำแนกปัญหา 2. จัดลำดับปัญหา 3. ระบุปัญหาได้ครบถ้วน	นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ภายในขอบเขตข้อเท็จจริงได้ ดังนี้ 1. จัดลำดับปัญหา 2. ระบุปัญหา	นักเรียนระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 1. จัดลำดับปัญหาได้	นักเรียนระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ไม่ระบุปัญหา
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วน	นักเรียนสามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	นักเรียนไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	นักเรียนไม่สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	ไม่ระบุสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา
3. ขั้นตอนการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา	นักเรียนสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การ	นักเรียนสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของ	นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่	นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่ระบุไว้	ไม่แสดงความคิดเห็น

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	4 (มากที่สุด)	3 (มาก)	2 (ปานกลาง)	1 (น้อย)	0 (ไม่แสดง ความคิดเห็น)
	แก้ปัญหาที่ระบุไว้ อย่างสมเหตุสมผล ครบถ้วน	ปัญหาที่ระบุไว้	ระบุไว้ บางส่วน	บางส่วน	
4. ขั้นการ ตรวจสอบ ผลลัพธ์	นักเรียนสามารถ อธิบายได้ว่าผลที่ เกิดจากวิธีแก้ปัญหา นั้นสอดคล้องกับ ปัญหาที่ระบุได้ ครบถ้วน	นักเรียน สามารถ อธิบายได้ว่า ผลที่เกิดจากวิธี แก้ปัญหานั้นได้ ค่อนข้าง ครบถ้วน	นักเรียน สามารถ อธิบายได้ว่า ผลที่เกิดจาก วิธีแก้ปัญหา นั้นได้	นักเรียน อธิบายได้ ว่าผลที่เกิด จากวิธี แก้ปัญห	ไม่ แสดง ความคิดเห็น

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

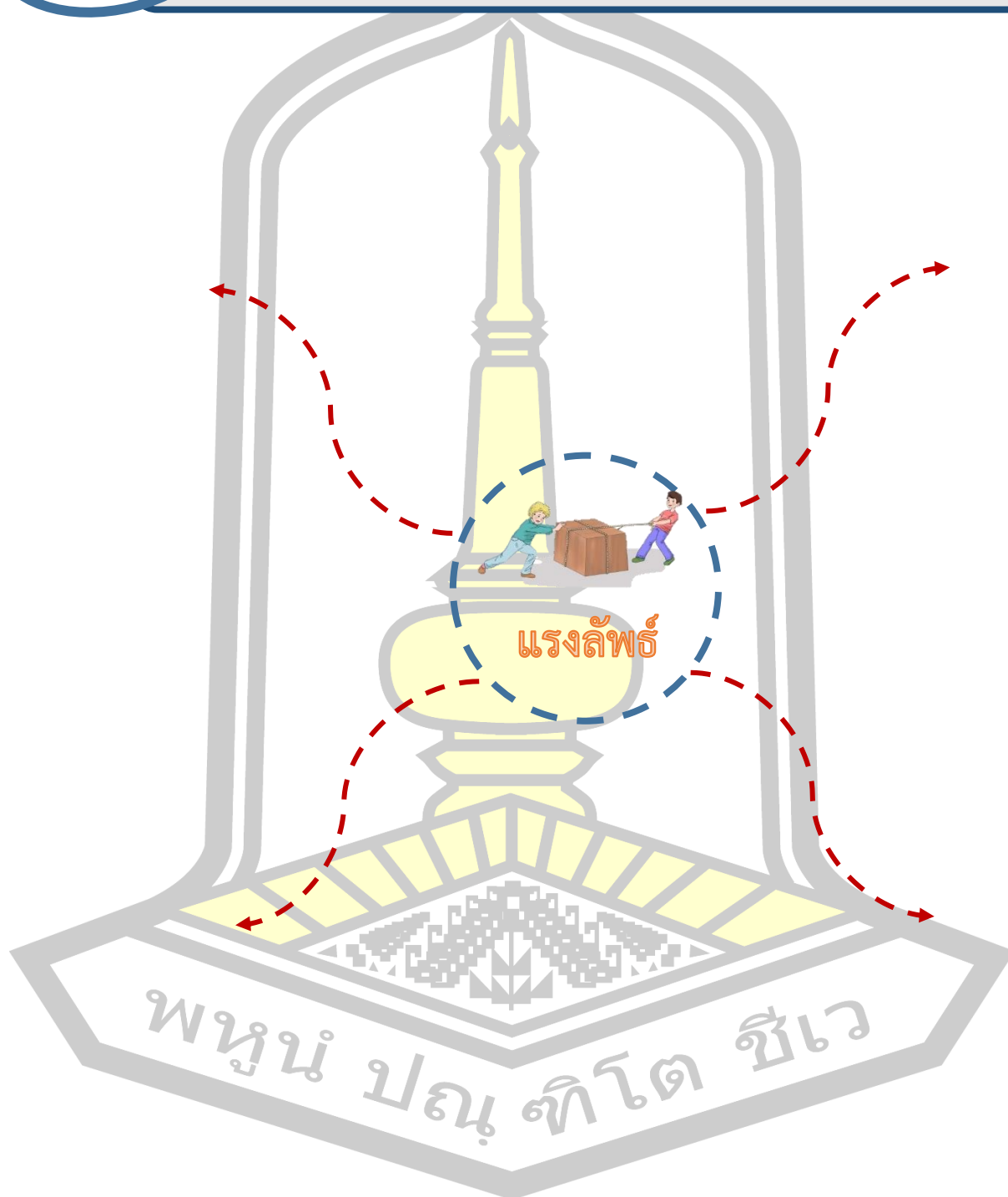
4 (มากที่สุด)	คือ คะแนน 13-16 คะแนน
3 (มาก)	คือ คะแนน 9-12 คะแนน
2 (ปานกลาง)	คือ คะแนน 5-8 คะแนน
1 (น้อย)	คือ คะแนน 1-4 คะแนน
0 (ไม่แสดงความคิดเห็น)	คือ คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับคุณภาพ 3 (มาก) ขึ้นไปถือว่าผ่านตามลำดับ

พูน ปณ จิต ชีเว

ใบงาน

เขียนแผนภาพสรุปความรู้ เรื่อง แรงลัพธ์



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

1. การหาแรงลัพธ์พิจารณาจากสิ่งใด

ก. รูปร่างวัตถุ

ข. ขนาดและทิศของแรง

ค. ทิศทางของแรง

ง. ขนาดของแรง

2. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามโดยค่าของแรงเท่ากันจะเกิดผลอย่างไร

ก. สรุบไม่ได้

ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา

ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่

ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

3. รถลากจูงออกแรง 1,000 นิวตัน ลากรถที่ตกหล่ม โดย เจ้าของรถช่วยออกแรง 100 นิวตัน ผลัก
ท้ายรถ เนื่องจากเครื่องยนต์ไม่ทำงาน ทำให้ลากรถขึ้นจากหล่มได้พอดี ถ้าเจ้าของรถไม่ช่วยออกแรง
ผลักรถที่ตกหล่มรถลากจูงต้องออกแรงเท่าใด จึงลากรถขึ้นจากหล่มได้

ก. 100 นิวตัน

ข. 900 นิวตัน

ค. 1000 นิวตัน

ง. 1100 นิวตัน

4. ข้อใดเป็นประโยชน์ของแรงเสียดทาน

ก. รถยนต์เบรกก่อนชนคนเดินข้ามถนน

ข. รถยนต์ลื่นตกถนนชนเสาไฟฟ้า

ค. คนอ้วนว่ายน้ำช้ากว่าคนผอม

ง. นักกีฬาวิ่งบนพื้นทรายได้ช้ากว่าวิ่งบนถนน

5. การทดลองลากวัตถุชนิดหนึ่งบนพื้นผิวต่างชนิดกันได้ผลดังตาราง ตาราง ผลของแรงที่ใช้ลากวัตถุให้เริ่มเคลื่อนที่บนพื้นผิวชนิดต่างๆ ข้อใดคือตัวแปรต้นของการทดลองนี้

ชนิดของพื้นผิว	ขนาดของแรงที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ (นิวตัน)
กระเบื้อง	700
ยาง	900
ไม้	800

ก. ชนิดของพื้นผิว

ข. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่

ค. มวลของวัตถุ

ง. ขนาดของแรง

6. จากตาราง ระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่บนพื้นผิวลักษณะต่างๆ เมื่อออกแรงผลักเท่ากันในระยะเวลาเท่ากัน จากข้อมูลในตาราง พื้นผิวที่ก่อให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุดคือข้อใด

ชนิดของพื้นผิว	ระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่ได้ (เมตร)
A	2.1
B	2.5
C	2.7
D	3.0

ก. D

ข. C

ค. B

ง. A

7. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. แรงเสียดทานน้อย วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ไกล

ข. แรงเสียดทานมาก วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ไกล

ค. แรงเสียดทานที่มากพอ ทำให้วัตถุหยุดนิ่งได้

ง. วัตถุที่มีพื้นผิวเรียบจะเกิดแรงเสียดทานน้อยกว่าวัตถุที่มีพื้นผิวขรุขระ

8. วัตถุที่จมในของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุนั้นหรือไม่
- ไม่มี เพราะ วัตถุที่ลอยเท่านั้นที่มีแรงพยุง
 - มี เพราะ วัตถุทั้งที่จมและลอยจะมีแรงพยุงเสมอ
 - ไม่มี เพราะ แรงพยุงไม่มีผลต่อการจมหรือลอยในของเหลว
 - ไม่มีข้อถูก
9. แรงพยุงมีขนาดขึ้นอยู่กับอะไรแรงพยุงมีขนาดขึ้นอยู่กับอะไร
- ความหนาแน่นของของเหลวและปริมาตรของของเหลว
 - ความหนาแน่นของของเหลวและปริมาตรของวัตถุที่จมลงไปของเหลว
 - มวลของของเหลวและปริมาตรของวัตถุที่จมลงไปของเหลว
 - ไม่มีข้อใดถูก
10. เพราะเหตุใดมนุษย์หรือวัตถุถึงสามารถลอยตัวอยู่ในทะเลสาบเดดซีได้
- เพราะมนุษย์หรือวัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับทะเลสาบเดดซี
 - เพราะมนุษย์หรือวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าทะเลสาบเดดซี
 - เพราะมนุษย์หรือวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าทะเลสาบเดดซี
 - เพราะเป็นความสามารถของมนุษย์หรือวัตถุไม่เกี่ยวข้องกับทะเลสาบเดดซี
11. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุง
- ชนิดของวัตถุ
 - ขนาดของวัตถุ
 - ชนิดของของเหลว
 - ปริมาตรของของเหลว
12. ความหนาแน่นของวัตถุมีความหมายตรงกับข้อใด
- ผลรวมระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ
 - ผลคูณระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ
 - อัตราส่วนระหว่างมวลวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ
 - ผลต่างของมวลวัตถุกับปริมาตรของวัตถุ

13. นำเครื่องซึ่งสปริงซึ่งวัดถ่านน้ำหนักวัดได้ 5 นิวตัน และนำวัตถุนี้ไปชั่งในน้ำถ่านน้ำหนักวัดได้

4.7 นิวตัน แรงพยุงของน้ำมีขนาดเท่าใด

ก. 0

ข. 0.3 นิวตัน

ค. 4.7 นิวตัน

ง. 5 นิวตัน

14. โมเมนต์ของแรงหมายถึงอะไร

ก. แรง

ข. จุดตรึงของคาน

ค. ระยะของแรงถึงจุดหมุน

ง. ผลคูณระหว่างแรงกับระยะตั้งฉากจากแรงถึงจุดหมุน

15. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับคาน

ก. คานอันดับหนึ่งคือคานที่มีจุดหมุนอยู่ระหว่างแรงต้านทานและแรงพยายาม

ข. คานอันดับหนึ่งคือคานที่มีแรงพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงต้าน

ค. คานอันดับสามคือคานที่มีแรงต้านอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงพยายาม

ง. คานอันดับสองคือคานที่มีแรงพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงต้าน

16. เมื่อทิศทางของแรงผ่านจุดหมุน ค่าโมเมนต์ของแรงนั้นจะมีค่าเท่าใด

ก. น้อยที่สุด

ข. มากที่สุด

ค. เท่ากับศูนย์

ง. ไม่แน่นอน

17. เครื่องกลในข้อใดที่ไม่ใช่หลักการของโมเมนต์

ก. ล้อและเพลลา

ข. แม่แรง

ค. คาน

ง. กว้านสมอเรือ

18. ไม้กวาดมีหลักการทำงานเหมือนกับอุปกรณ์ในข้อใด

- ก. ค้อน
- ข. ชะแลง
- ค. ตะเกียบ
- ง. กรรไกร

19. ข้อใดเป็นการใช้คานประเภทเดียวกัน

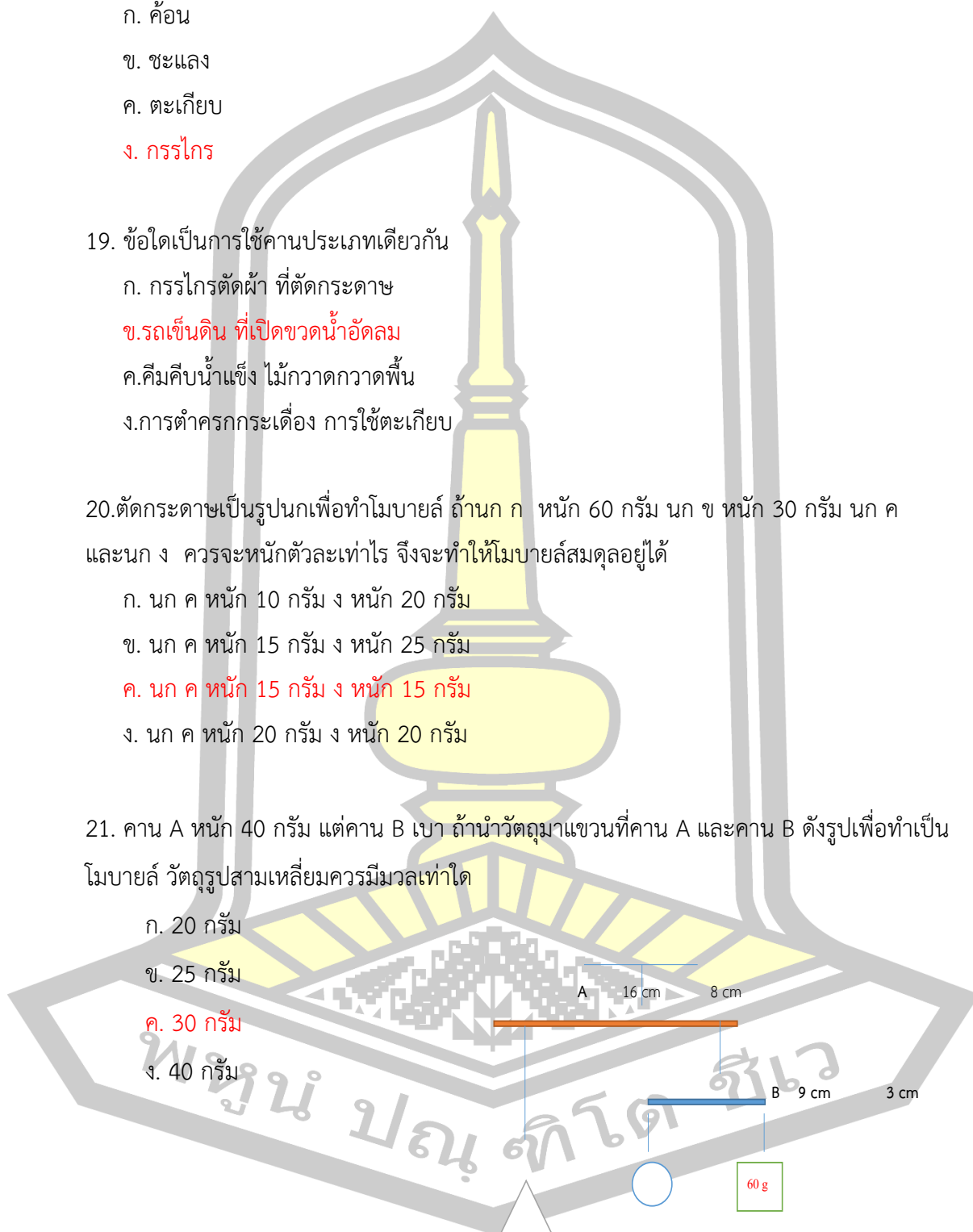
- ก. กรรไกรตัดผ้า ที่ตัดกระดาษ
- ข. รถเข็นดิน ที่เปิดขุดน้ำอัดลม
- ค. คีมคีบน้ำแข็ง ไม้กวาดกวาดพื้น
- ง. การตำครกกระเดื่อง การใช้ตะเกียบ

20. ตัดกระดาษเป็นรูปนกเพื่อทำโมบายล์ ถ้านก ก หนัก 60 กรัม นก ข หนัก 30 กรัม นก ค และนก ง ควรจะหนักตัวละเท่าไร จึงจะทำให้โมบายล์สมดุลอยู่ได้

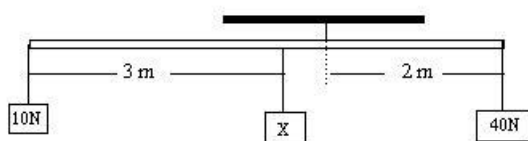
- ก. นก ค หนัก 10 กรัม ง หนัก 20 กรัม
- ข. นก ค หนัก 15 กรัม ง หนัก 25 กรัม
- ค. นก ค หนัก 15 กรัม ง หนัก 15 กรัม
- ง. นก ค หนัก 20 กรัม ง หนัก 20 กรัม

21. คาน A หนัก 40 กรัม แต่คาน B เบา ถ้านำวัตถุมาแขวนที่คาน A และคาน B ดังรูปเพื่อทำเป็นโมบายล์ วัตถุรูปสามเหลี่ยมควรมีมวลเท่าใด

- ก. 20 กรัม
- ข. 25 กรัม
- ค. 30 กรัม
- ง. 40 กรัม



22. เมื่อคาน AB ยาว 6 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก



X อยู่ห่างจากจุดหมุนเท่าไร

- ก. 0.5 m
- ข. 1 m
- ค. 1.5 m
- ง. 2 m

23. กรรไกรมีจุดหมุนอยู่ตำแหน่งใด (ความเข้าใจ)



- ก. ตำแหน่ง A
- ข. ตำแหน่ง B
- ค. ตำแหน่ง A และ B
- ง. ตำแหน่ง C และ D

24. สนามแม่เหล็ก คือ

- ก. บริเวณที่มีแรงกระทำต่อเข็มทิศที่วางอยู่ในบริเวณนั้น
- ข. บริเวณที่มีแรงกระทำต่อประจุไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่ผ่านในบริเวณนั้น ทำให้แนวการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าเบนไปจากเดิม
- ค. จำนวนเส้นแรงแม่เหล็กต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่เส้นแรงแม่เหล็กตั้งได้ฉากนั้น
- ง. ถูกทุกข้อ

25. ข้อใดให้ความหมายของ “การกระจัด” ได้ถูกต้องที่สุด

- ก. ความยาวตามแนวเส้นตรง
- ข. ทิศจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย
- ค. ระยะทางที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่
- ง. ความยาวเส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่

26. ข้อใดให้ความหมายของ “ระยะทาง” ได้ถูกต้องที่สุด

ก. ความยาว

ข. ระยะทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง

ค. ความยาวตามเส้นทางที่อนุภาคนั้นเคลื่อนที่ผ่าน

ง. ความยาวเส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่

27. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับอัตราเร็วเฉลี่ย

ก. อัตราเร็วเฉลี่ย คือระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

ข. อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่ามากกว่าอัตราเร็วขณะหนึ่งเสมอ

ค. อัตราเร็วเฉลี่ยเป็นปริมาณสเกลาร์

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ค

28. ขณะขับรถยนต์บนถนนสายหนึ่ง คนขับเหลือบเห็นเข็มบนหน้าปัดมาตรวัดความเร็วชี้ที่เลข 80 km/h ในเวลาขณะนั้น ข้อใดให้ความหมายได้ถูกต้องที่สุด

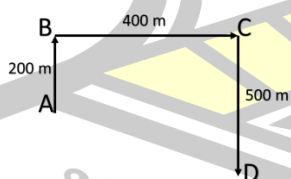
ก. รถยนต์มีความเร็วขณะหนึ่งเท่ากับ 80 km/h

ข. รถยนต์มีอัตราเร็วขณะหนึ่งเท่ากับ 80 km/h

ค. รถยนต์มีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 80 km/h

ง. รถยนต์มีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 80 km/h

29. นาย ก เดินทางจากจุด A ไป B ไป C ใช้เวลา 600 วินาที และวิ่งจาก C ไป D ใช้เวลา 100 วินาที ดังภาพ อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่าใด



ก. 1.57 m/s

ข. 2.57 m/s

ค. 3.57 m/s

ง. 4.57 m/s

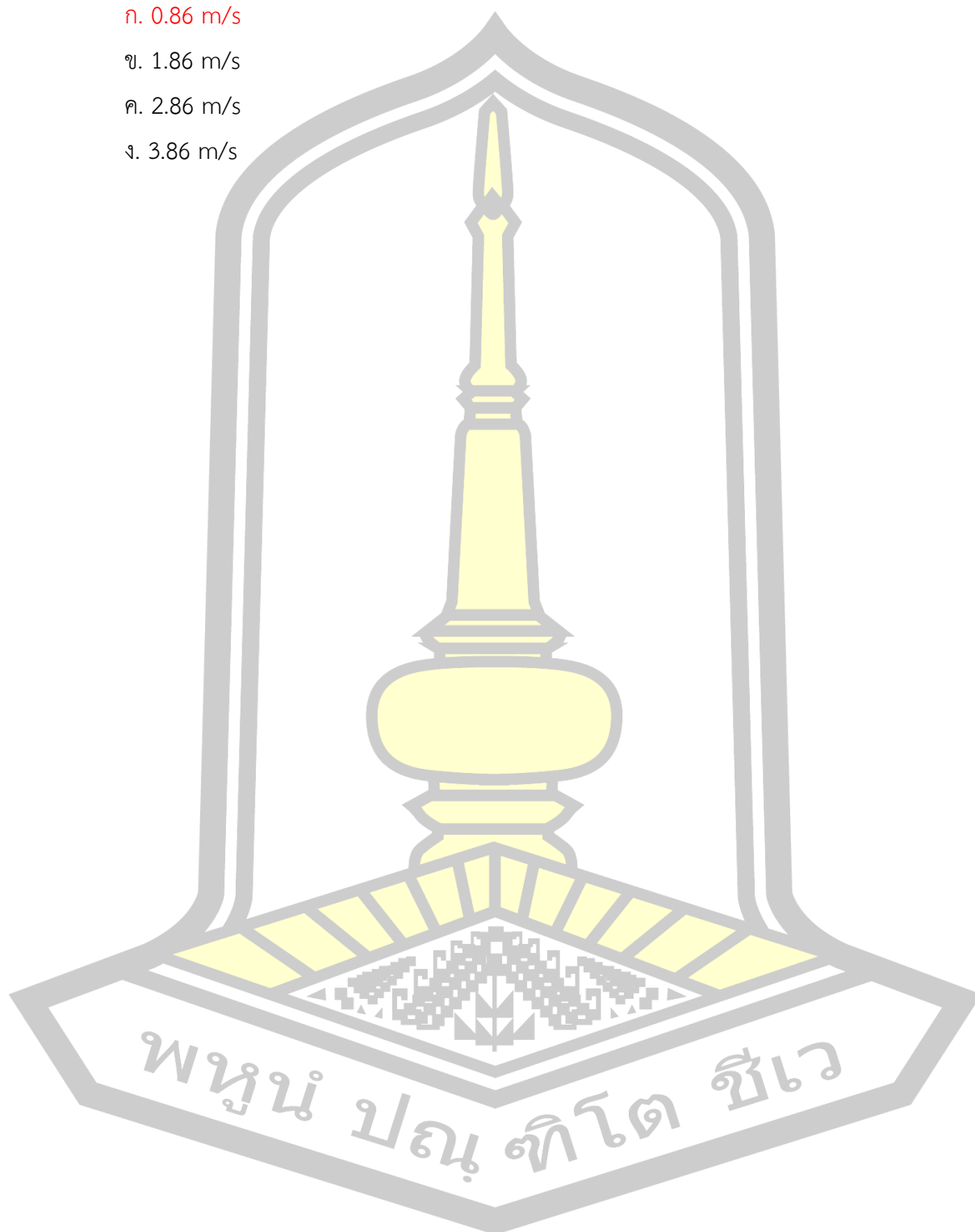
30. จากโจทย์ข้อ 7 ความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่าใด

ก. 0.86 m/s

ข. 1.86 m/s

ค. 2.86 m/s

ง. 3.86 m/s



แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ว่ามีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่างๆ ที่กำหนดให้หรือไม่พร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

พูน ปณ จิโต ชีเว

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. สาระสำคัญ					
1.1 สาระสำคัญมีความถูกต้อง เป็นไปตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฯ					
1.2 สาระสำคัญมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการประเมิน					
3. เนื้อหา					
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้					
3.2 การลำดับเนื้อหามีความกระชับ เข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก					
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์					
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา					
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล					
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุกขั้นตอน					
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม					
รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				

แบบประเมินความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริม
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

2

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ว่ามีความเหมาะสมของขั้นการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire) 2) ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning) 3) ขั้นนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn) พร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

พูน ปณ จิต ชีเว

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire)					
1.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล					
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุกขั้นตอน					
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม					
2. ชั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning)					
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล					
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุกขั้นตอน					
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. ชี้นำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn)					
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล					
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุกขั้นตอน					
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
ที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรง
และการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้อง (IOC) และความเที่ยงตรงของเนื้อหาและ
 วัดถูประสงค์ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
 “ระดับความคิดเห็น” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้จริง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. การหาแรงลัพธ์พิจารณาจากสิ่งใด ก. รูปร่างวัตถุ ข. ขนาดและทิศของแรง ค. ทิศทางของแรง ง. ขนาดของแรง (เฉลย ข.)			
2. ถ้ามีแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามโดยค่าของแรงเท่ากันจะเกิดผล อย่างไร ก. สรุบไม่ได้ ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวา ค. วัตถุไม่เคลื่อนที่ ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้าย (เฉลย ค.)			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
3. กำหนดประโยชน์ของแรงเสียดทาน ดังนี้ A. การสวมรองเท้าผ้าใบวิ่ง B. การใช้พื้นเอียงขนของขั้นที่สูง C. การใช้ตั้ล้ลูกปืนในระบบล้อและเพลา D. การทำพื้นผิวถนนคอนกรีตให้หยาบ E. การใช้รถเข็นของในห้างสรรพสินค้า F. การทำผิวยางรถยนต์ให้มีร่องเป็นลวดลาย ข้อใดเป็นการใช้ประโยชน์จากการเพิ่มแรงเสียดทาน ก. A C F ข. B E F ค. A D F ง. B C E (เฉลย ค.)			
4. รถลากจูงออกแรง 1,000 นิวตัน ลากรถที่ตกหล่ม โดย เจ้าของรถช่วยออกแรง 100 นิวตัน ผลักท้ายรถ เนื่องจากเครื่องยนต์ไม่ทำงาน ทำให้ลากรถขึ้นจากหล่มได้พอดี ถ้าเจ้าของรถไม่ช่วยออกแรงผลักรถที่ตกหล่มรถลากจูงต้องออกแรงเท่าใด จึงลากรถขึ้นจากหล่มได้ ก. 100 นิวตัน ข. 900 นิวตัน ค. 1000 นิวตัน ง. 1100 นิวตัน (เฉลย ง.)			

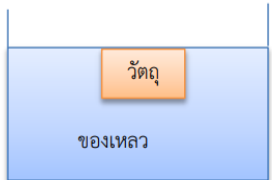
ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น										
	+1	0	-1								
5. การแข่งขันลากวัตถุที่มีน้ำหนักและขนาดเท่ากันของผู้แข่งขันคือ 2 ทีม ถ้า D ของทีมที่ 2 ออกแรง 1,800 นิวตัน จึงทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ผู้แข่งขันทีมที่ 1 จะต้องออกแรงอย่างน้อยคนละกี่นิวตัน จึงจะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ ก. 450 นิวตัน ข. 600 นิวตัน ค. 400 นิวตัน ง. 500 นิวตัน (เฉลย ข.)											
6. ข้อใดเป็นประโยชน์ของแรงเสียดทาน ก. รถยนต์เบรกก่อนชนคนเดินข้ามถนน ข. รถยนต์ลื่นตกถนนชนเสาไฟฟ้า ค. คนอ้วนว่ายน้ำช้ากว่าคนผอม ง. นักกีฬาวิ่งบนพื้นทรายได้ช้ากว่าวิ่งบนถนน (เฉลย ก.)											
7. การทดลองลากวัตถุชนิดหนึ่งบนพื้นผิวต่างชนิดกันได้ผลดังตาราง ตาราง ผลของแรงที่ใช้ลากวัตถุให้เริ่มเคลื่อนที่บนพื้นผิวชนิดต่างๆ ข้อใดคือตัวแปรต้นของการทดลองนี้ <table><tr><th>ชนิดของพื้นผิว</th><th>ขนาดของแรงที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ (นิวตัน)</th></tr><tr><td>กระเบื้อง</td><td>700</td></tr><tr><td>ยาง</td><td>900</td></tr><tr><td>ไม้</td><td>800</td></tr></table> ก. ชนิดของพื้นผิว ข. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ ค. มวลของวัตถุ ง. ขนาดของแรง (เฉลย ก)	ชนิดของพื้นผิว	ขนาดของแรงที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ (นิวตัน)	กระเบื้อง	700	ยาง	900	ไม้	800			
ชนิดของพื้นผิว	ขนาดของแรงที่ทำให้วัตถุเริ่มเคลื่อนที่ (นิวตัน)										
กระเบื้อง	700										
ยาง	900										
ไม้	800										

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น												
	+1	0	-1										
8. จากตาราง ระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่บนพื้นผิวลักษณะต่างๆ เมื่อออกแรงผลักเท่ากันในระยะเวลาเท่ากัน จากข้อมูลในตาราง พื้นผิวที่ก่อให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุดคือข้อใด													
<table><tr><th>ชนิดของพื้นผิว</th><th>ระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่ได้ (เมตร)</th></tr><tr><td>A</td><td>2.1</td></tr><tr><td>B</td><td>2.5</td></tr><tr><td>C</td><td>2.7</td></tr><tr><td>D</td><td>3.0</td></tr></table> ก. D ข. C ค. B ง. A (เฉลย ง)	ชนิดของพื้นผิว	ระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่ได้ (เมตร)	A	2.1	B	2.5	C	2.7	D	3.0			
ชนิดของพื้นผิว	ระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่ได้ (เมตร)												
A	2.1												
B	2.5												
C	2.7												
D	3.0												
9. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงเสียดทาน													
ก. เกิดขึ้นเมื่อวัตถุหนึ่งพยายามเคลื่อนที่ ข. เกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ ค. มีทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ ง. ถูกทุกข้อ (เฉลย ค.)													
10. ข้อใดไม่ถูกต้อง													
ก. แรงเสียดทานน้อย วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ไกล ข. แรงเสียดทานมาก วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ไกล ค. แรงเสียดทานที่มากพอ ทำให้วัตถุหยุดนิ่งได้ ง. วัตถุที่มีพื้นผิวเรียบจะเกิดแรงเสียดทานน้อยกว่าวัตถุที่มีพื้นผิวขรุขระ													

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
11. ข้อใดเป็นการเพิ่มแรงเสียดทาน ก. การออกแบบรถให้มีรูปร่างเพรียว ข. การใช้ยางรถที่มีลวดลาย ค. การใช้ลูกปืนในเครื่องจักร ง. การใช้น้ำมันหล่อลื่น (เฉลย ข.)			
12. ข้อใดคือผลจากการกระทำของแรง ก. แรงทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ข. แรงทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเริ่มเคลื่อนที่ ค. แรงทำให้ความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่อยู่เปลี่ยนแปลงไป ง. ถูกทุกข้อ (เฉลย ค.)			
แรงดันในของเหลวและแรงพยุง 10 ข้อ 13. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับแรงพยุง 1) เป็นแรงลอยตัวของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุที่จมหรือลอยในของเหลว 2) เป็นไปตามหลักของอาร์คิมิดีส 3) เป็นไปตามกฎของนิวตัน ก. ข้อ 1) เท่านั้น ข. ข้อ 2) เท่านั้น ค. ข้อ 1) และ 2) ง. ข้อ 1) , 2) และ 3)			

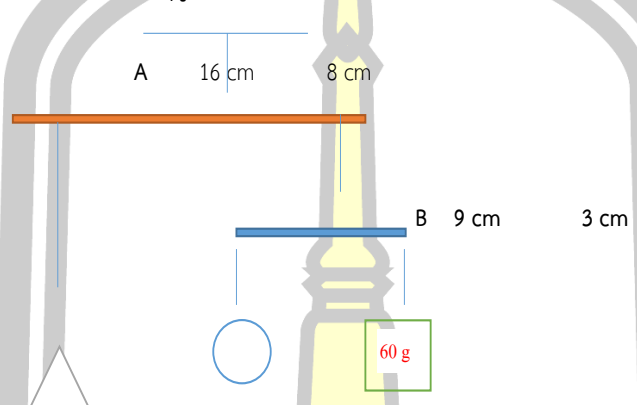
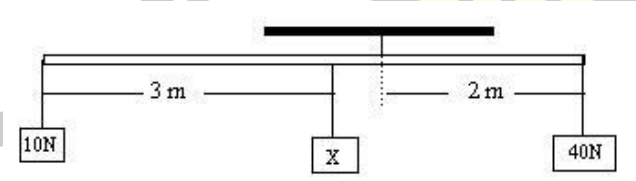
ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
14. วัตถุที่จมในของเหลวมีแรงพยุงกระทำต่อวัตถุนั้นหรือไม่ ก. ไม่มี เพราะ วัตถุที่ลอยเท่านั้นที่มีแรงพยุง ข. มี เพราะ วัตถุทั้งที่จมและลอยจะมีแรงพยุงเสมอ ค. ไม่มี เพราะ แรงพยุงไม่มีผลต่อการจมหรือลอยในของเหลว ง. ไม่มีข้อถูก (เฉลย ข.)			
15. แรงพยุงมีขนาดขึ้นอยู่กับอะไรแรงพยุงมีขนาดขึ้นอยู่กับอะไร ก. ความหนาแน่นของของเหลวและปริมาตรของของเหลว ข. ความหนาแน่นของของเหลวและปริมาตรของวัตถุที่จมลงไปของเหลว ค. มวลของของเหลวและปริมาตรของวัตถุที่จมลงไปของเหลว ง. ไม่มีข้อใดถูก (เฉลย ข.)			
16. เพราะเหตุใดมนุษย์หรือวัตถุถึงสามารถลอยตัวอยู่ในทะเลสาบเดดซีได้ ก. เพราะมนุษย์หรือวัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับทะเลสาบเดดซี ข. เพราะมนุษย์หรือวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าทะเลสาบเดดซี ค. เพราะมนุษย์หรือวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าทะเลสาบเดดซี ง. เพราะเป็นความสามารถของมนุษย์หรือวัตถุไม่เกี่ยวข้องกับทะเลสาบเดดซี (เฉลย ก.)			
17. ข้อใดไม่ใช่ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงพยุง ก. ชนิดของวัตถุ ข. ขนาดของวัตถุ ค. ชนิดของของเหลว ง. ปริมาตรของของเหลว (เฉลย ง.)			

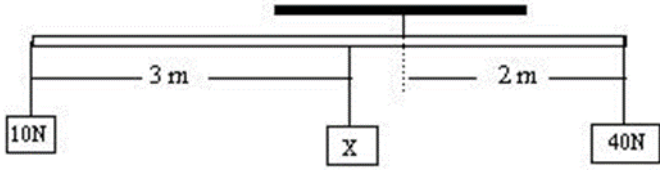
ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
18. ความหนาแน่นของวัตถุมีความหมายตรงกับข้อใด ก. ผลรวมระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ ข. ผลคูณระหว่างมวลวัตถุและปริมาตรของวัตถุ ค. อัตราส่วนระหว่างมวลวัตถุต่อปริมาตรของวัตถุ ง. ผลต่างของมวลวัตถุกับปริมาตรของวัตถุ (เฉลย ข.)			
19. นำเครื่องชั่งสปริงชั่งวัตถุอ่านน้ำหนักวัตถุได้ 5 นิวตัน และนำวัตถุนี้ไปชั่งในน้ำอ่านน้ำหนักวัตถุได้ 4.7 นิวตัน แรงพยุงของน้ำมีขนาดเท่าใด ก. 0 ข. 0.3 นิวตัน ค. 4.7 นิวตัน ง. 5 นิวตัน (เฉลย ค.)			
20. เหล็กแท่งหนึ่งมีมวล 250 กรัม มีความหนาแน่น 7.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แท่งเหล็กนี้จะมีปริมาตรเท่าไร ก. 0.03 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 33.33 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค. 257.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 1,875 ลูกบาศก์เซนติเมตร (เฉลย ข.)			
21. แรงพยุงมีทิศทางเป็นอย่างไร ก. มีทิศทางขึ้นเสมอ ข. มีทิศทางทั้งขึ้นและลง ค. มีทิศทางลงขึ้นเสมอ ง. แรงพยุงไม่มีทิศทางที่แน่นอน (เฉลย ก.)			

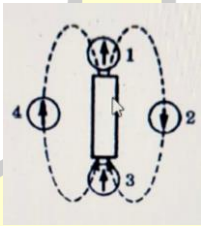
ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
22. จากรูปสรุปได้ตามข้อใด  ก. วัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว ข. วัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลว ค. วัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว ง. สรุปไม่ได้ไม่ทราบชนิดของของเหลว (เฉลย ข.)			
22. ดินน้ำมัน A และ B มีมวลเท่ากัน ดินน้ำมัน A ถูกปั้นให้เป็นก้อนกลม ส่วนดินน้ำมัน B ปั้นเป็นรูปถ้วย และนำทั้งสองใส่ลงไปในน้ำ ผลปรากฏว่า ดินน้ำมัน A จมน้ำ และดินน้ำมัน B ลอยน้ำ ข้อใดสรุปถูกต้อง ก. ดินน้ำมัน A มีความหนาแน่นน้อยกว่าดินน้ำมัน B ข. ดินน้ำมัน A มีน้ำหนักน้อยกว่าดินน้ำมัน B ค. ดินน้ำมัน A มีปริมาตรน้อยกว่าดินน้ำมัน B ง. ดินน้ำมัน A มีพื้นที่มากกว่าดินน้ำมัน B (เฉลย ค.)			
โมเมนต์ของแรง 18 ข้อ 23. โมเมนต์ของแรงหมายถึงอะไร ก. แรง ข. จุดตั้งของคาน ค. ระยะของแรงถึงจุดหมุน ง. ผลคูณระหว่างแรงกับระยะตั้งฉากจากแรงถึงจุดหมุน			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
24. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับคาน ก. คานอันดับหนึ่งคือคานที่มีจุดหมุนอยู่ระหว่างแรงต้านทานและแรงพยายาม ข. คานอันดับหนึ่งคือคานที่มีแรงพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงต้าน ค. คานอันดับสามคือคานที่มีแรงต้านอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงพยายาม ง. คานอันดับสองคือคานที่มีแรงพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนกับแรงต้าน (เฉลย ข.)			
25. เมื่อทิศทางของแรงผ่านจุดหมุน ค่าโมเมนต์ของแรงนั้นจะมีค่าเท่าใด ก. น้อยที่สุด ข. มากที่สุด ค. เท่ากับศูนย์ ง. ไม่แน่นอน (เฉลย ค.)			
26. เครื่องกลในข้อใดที่ไม่ใช้หลักการของโมเมนต์ ก. ล้อและเพลลา ข. แม่แรง ค. คาน ง. กว้านสมอเรือ			
27. ไม้กวาดมีหลักการทำงานเหมือนกับอุปกรณ์ในข้อใด ก. ค้อน ข. ชะแลง ค. ตะเกียบ ง. กรรไกร			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
28.การออกแรงในลักษณะใดเป็นการออกแรง ที่มีค่ามากที่สุด ก. ผลักประตูที่กลางบานประตู ข. ผลักประตูที่บานพับประตู ค. ผลักประตูที่ลูกบิดประตู ง. ผลักประตูกลอนประตู (เฉลย ข.)			
29. การที่ช่างใช้างัดทองชุงขึ้นนั้นคล้ายกับวิธีการทำงานของเครื่องผ่อนแรงชนิดเดียวกับข้อใด ก. ไม้กวาด ข. ที่เปิดขวดน้ำ ค. คีมคีบน้ำแข็ง ง. กรรไกรตัดผ้า (เฉลย ค.)			
30.ข้อใดเป็นการใช้คานประเภทเดียวกัน ก. กรรไกรตัดผ้า ที่ตัดกระดาษ ข. รถเข็นดิน ที่เปิดขวดน้ำอัดลม ค. คีมคีบน้ำแข็ง ไม้กวาดกวาดพื้น ง. การตำครกกระเดื่อง การใช้ตะเกียบ			
31.ตัดกระดาษเป็นรูปนกเพื่อทำโมบายล์ ถ้านก ก หนัก 60 กรัม นก ข หนัก 30 กรัม นก ค และนก ง ควรจะหนักตัวละเท่าไร จึงจะทำให้โมบายล์สมดุลอยู่ได้ ก. นก ค หนัก 10 กรัม ง หนัก 20 กรัม ข. นก ค หนัก 15 กรัม ง หนัก 25 กรัม ค. นก ค หนัก 15 กรัม ง หนัก 15 กรัม ง. นก ค หนัก 20 กรัม ง หนัก 20 กรัม			

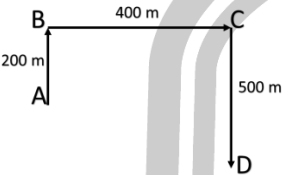
ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
32. คาน A หนัก 40 กรัม แต่คาน B เบา ถ้านำวัตถุมาแขวนที่คาน A และคาน B ดังรูปเพื่อทำเป็นโมบายล์ วัตถุรูปสามเหลี่ยมควรมีมวลเท่าใด  ก. 20 กรัม ข. 25 กรัม ค. 30 กรัม ง. 40 กรัม (เฉลย ข.)			
33. เมื่อคาน AB ยาว 6 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก  X อยู่ห่างจากจุดหมุนเท่าไร ก. 0.5 m ข. 1 m ค. 1.5 m ง. 2 m (เฉลย ค.)			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
34. เมื่อคาน AB ยาว 6 เมตร มีวัตถุแขวนตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังภาพ โดยคานไม่มีน้ำหนัก  โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกามีค่าเท่าไร ก. 20 N.m ข. 30 N.m ค. 40 N.m ง. 60 N.m (เฉลย ข.)			
34. กรรไกรมีจุดหมุนอยู่ตำแหน่งใด (ความเข้าใจ)  ก. ตำแหน่ง A ข. ตำแหน่ง B ค. ตำแหน่ง A และ B ง. ตำแหน่ง C และ D (เฉลย ค.)			
35. สนามแม่เหล็ก คือ ก. บริเวณที่มีแรงกระทำต่อเข็มทิศที่วางอยู่ในบริเวณนั้น ข. บริเวณที่มีแรงกระทำต่อประจุไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่ผ่านในบริเวณนั้น ทำให้แนวการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าเบนไปจากเดิม ค. จำนวนเส้นแรงแม่เหล็กต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่เส้นแรงแม่เหล็กตั้งได้ฉากนั้น ง. ถูกทุกข้อ			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
36.แรงในข้อใดต่อไปนี้เป็นแรงประเภทเดียวกันกับแรงที่ทำให้ลูกแอปเปิลตกลงสู่พื้นโลก ก. แรงที่ทำให้ดวงจันทร์อยู่ในวงโคจรรอบโลก ข. แรงที่ทำให้อิเล็กตรอนอยู่ในอะตอมได้ ค. แรงที่ทำให้โปรตอนหลายอนุภาคอยู่รวมกัน ง. แรงที่ทำให้ป้ายแม่เหล็กติดอยู่บนฝาตู้เย็น (เฉลย ข.)			
37.เมื่อนำเข็มทิศเล็กๆ มาวางที่ตำแหน่งหมายเลข 1,2,3 และ 4 ซึ่งอยู่ใกล้แท่งแม่เหล็กดังรูป ปลายเหนือของเข็มทิศควรชี้ตามรูปใด  ก. 1,2 และ 3 ข. 1 และ 3 ค. 2 และ 4 ง. 4 เท่านั้น (เฉลย ค.)			
38.สิ่งต่อไปนี้ อะไรบ้างที่มีผลต่อทิศทางของแรงที่กระทำต่ออนุภาคมีประจุที่วิ่งในแนวตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก 1. ทิศทางของสนามแม่เหล็ก 2.ขนาดของประจุ 3.ขนาดของสนามแม่เหล็ก 4. ชนิดของประจุ ข้อที่ถูกต้องคือ ก. 1. และ 2. ข. 1. และ 3. ค. 1. และ 4. ง. 2. และ 3.			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
39.จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1). ณ ตำแหน่งใดๆ ที่มีแรงทางไฟฟ้ากระทำต่อประจุไฟฟ้าได้ บริเวณนั้นมีสนามไฟฟ้า 2). เส้นแรงไฟฟ้าจะมีทิศพุ่งออกจากประจุลบเข้าสู่ประจุบวก 3). สนามไฟฟ้าเป็นปริมาณเวกเตอร์ ข้อที่ถูกคือ ก. ข้อ 1, 2 ข. ข้อ 1, 3 ค. ข้อ 2, 3 ง. ข้อ 1, 2 และ 3 (เฉลย ข.)			
40.อนุภาคมีประจุไฟฟ้าบวกวิ่งตัดสนามแม่เหล็กโดยไม่ตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก แนวทางการเคลื่อนที่ของอนุภาคนี้เป็นอย่างไร ก. เส้นตรง ข. วงกลม ค. วงรี ง. เกลียว (เฉลย ค.)			
41.ข้อใดให้ความหมายของ “การกระจัด” ได้ถูกต้องที่สุด ก. ความยาวตามแนวเส้นตรง ข. ทิศจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย ค. ระยะทางที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่ ง. ความยาวเส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่			
42. ข้อใดให้ความหมายของ “ระยะทาง” ได้ถูกต้องที่สุด ก. ความยาว ข. ระยะทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง ค. ความยาวตามเส้นทางที่อนุภาคนั้นเคลื่อนที่ผ่าน ง. ความยาวเส้นตรงที่เชื่อมโยงระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของการเคลื่อนที่			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
43. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับอัตราเร็วเฉลี่ย ก. อัตราเร็วเฉลี่ย คือระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ข. อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่ามากกว่าอัตราเร็วขณะหนึ่งเสมอ ค. อัตราเร็วเฉลี่ยเป็นปริมาณสเกลาร์ ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ค (เฉลย ข.)			
44. ข้อใดบอกความแตกต่างของอัตราเร็ว และความเร็วได้ถูกต้อง ก. อัตราเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ความเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ข. อัตราเร็วเป็นปริมาณเวกเตอร์ ความเร็วเป็นปริมาณสเกลาร์ ค. อัตราเร็วหาจากความสัมพันธ์ของการกระจัดเทียบกับเวลาแต่ความเร็วหาจากระยะทางเทียบกับเวลา ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข้อ ค (เฉลย ค.)			
45. ขณะขับรถยนต์บนถนนสายหนึ่ง คนขับเหลือบเห็นเข็มบนหน้าปัดมาตรวัดความเร็วชี้ที่เลข 80 km/h ในเวลาขณะนั้น ข้อใดให้ความหมายได้ถูกต้องที่สุด ก. รถยนต์มีความเร็วขณะหนึ่งเท่ากับ 80 km/h ข. รถยนต์มีอัตราเร็วขณะหนึ่งเท่ากับ 80 km/h ค. รถยนต์มีความเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 80 km/h ง. รถยนต์มีอัตราเร็วเฉลี่ยเท่ากับ 80 km/h			
46. ถ้าการเคลื่อนที่จากจุด A ไปยังจุด B ใช้เวลาในการเดินทางเท่ากับ 5 วินาที ความเร็วของวัตถุมีค่าเท่าใด A — 100 m — B ก. 5 m/s ข. 10 m/s ค. 15 m/s ง. 20 m/s			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
47. นาย ก. เดินทางจากจุด A ไป B ไป C ใช้เวลา 600 วินาที และวิ่งจาก C ไป D ใช้เวลา 100 วินาที ดังภาพ อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่าใด  ก. 1.57 m/s ข. 2.57 m/s ค. 3.57 m/s ง. 4.57 m/s (เฉลย ข.)			
48. จากโจทย์ข้อ 7 ความเร็วเฉลี่ยมีค่าเท่าใด ก. 0.86 m/s ข. 1.86 m/s ค. 2.86 m/s ง. 3.86 m/s (เฉลย ค.)			
49. นาย ก. ขับรถจากหาดใหญ่ไปสงขลาด้วยอัตราเร็ว 60 km/h แล้วทำธุระอยู่สงขลา 1 h จากนั้นขับรถกลับหาดใหญ่ด้วยอัตราเร็ว 80 km/h ถ้าถนนจากหาดใหญ่ถึงสงขลาเป็นเส้นตรงยาว 30 km นาย ก. ขับรถด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยกี่ km/h ก. 70 km/h ข. 52 km/h ค. 40 km/h ง. 32 km/h			

ข้อสอบข้อที่	ระดับ ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
50. เด็กคนหนึ่งเดินไปทางทิศเหนือได้ระยะทาง 400 m จากนั้นเดินไปทางทิศตะวันออกได้ระยะทาง 300 m ใช้เวลาเดินทางทั้งหมด 250 s เด็กคนนี้เดินด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยกี่เมตรต่อวินาที ก. 0.2 m/s ข. 1.0 m/s ค. 2.8 m/s ง. 4.0 m/s (เฉลย ข.)			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

พนุน ปณ จิโต ชีเว

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง

แบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่เป็นสถานการณ์ ที่ใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของเวียร์ ทั้งหมด 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นระบุปัญหา ชั้นวิเคราะห์ปัญหาชั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา และชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 5 สถานการณ์ โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 4 ระดับ คือ 3, 2 , 1 และ 0 ซึ่ง หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และไม่แสดงความคิดเห็นตามลำดับ รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
3. คิดให้รอบคอบก่อนตอบ ถ้ามีปัญหาให้ถามครูผู้สอน
4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบทันที



4. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร?

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 5-8

บ้านของปีใหม่ตั้งอยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง ซึ่งมีควันรบกวนไปทั่วบริเวณนั้น และ ปีใหม่พบว่าต้นไม้ในสวนหน้าบ้านของเธอไม่ค่อยเจริญเติบโตเมื่อปีใหม่สังเกตที่ต้นไม้พบว่ามียะลอสีดำๆ ปกคลุมทั่วทั้งต้นไม้ของเธอ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

5. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

6. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

พูน บัญชีโต ชีว

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

7. แนวทางในการแก้ปัญหาคืออะไร?

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

8. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร?

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 9-12

สุรสิทธิ์เป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่สุรสิทธิ์และพนักงานคนอื่น ๆ มีอาการบ่นพร้อมทางการได้ยินหลังจากการสอบถาม พบว่าสุรสิทธิ์และพนักงานคนอื่น ๆ ทำงานใกล้กับเครื่องจักรที่มีเสียงดังทั้ง ๆ ที่พนักงานทุกคนมีอุปกรณ์ป้องกันเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรทุกคน

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

9. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

10. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

11. แนวทางในการแก้ปัญหาคืออะไร?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

12. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 13-16

โรงอาหารแห่งหนึ่งตั้งอยู่ใกล้กับถังขยะรวมของเทศบาลโต๊ะที่นั่งรับประทานอาหารสกปรก
มากมีแมลงวันบินตอมจานอาหารเป็นจำนวนมากอีกทั้งบุคคลที่ใช้โรงอาหารไม่ช่วยกันรักษาความ
สะอาดปรากฏว่ามีคนเจ็บป่วยด้วยโรคท้องร่วงเป็นจำนวนมาก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

13. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

14. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

15. แนวทางในการแก้ปัญหาคืออะไร?

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

16. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร?

.....

.....

.....

.....

.....

พูน ปณ จิโต ชิว

จากการณ์ที่ 5 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 17-20

ปัจจุบันมนุษย์มักคิดว่าระบบนิเวศเป็นเรื่องธรรมดาเห็นได้ชัดเจนจากการทำการเกษตรจึงได้พยายามลดระดับต่างๆในห่วงโซ่อาหารให้เหลือน้อยที่สุดโดยการกำจัดแมลง จากการปลูกพืชชนิดต่างๆ เช่นข้าวข้าวโพดอ้อยเป็นต้นซึ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศลดน้อยลง หากมีโรคระบาดเกิดขึ้นโอกาสที่ระบบนิเวศจะถูกทำลายก็มีมาก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

17. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

18. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

19. แนวทางในการแก้ปัญหาคืออะไร?

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

20. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร?

แบบประเมินความเหมาะสมของแบบวัดการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของเวียร์

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาแบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของเวียร์ ว่ามีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่างๆ ที่กำหนดให้หรือไม่พร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. . ขั้นการระบุปัญหา					
1.1 สถานการณ์มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา					
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา					
2.1 สถานการณ์มีข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับเนื้อหา					
3. ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา					
3.1 การลำดับเนื้อหามีความกระชับ เข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก					
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์					
4.1 สถานการณ์ที่กำหนดให้สามารถตรวจสอบผลลัพธ์และประเมินผลได้					
4.2 สถานการณ์มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่**

คำชี้แจง :

1. แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่
2. แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอนดังนี้
 - ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทบาทครูผู้สอน
 - ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทบาทของนักเรียน
 - ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
 - ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการวัดและการประเมินผล
3. ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากนักเรียนช่วยตอบแบบสอบถามนี้ตามความเป็นจริง คำตอบนี้
นำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่มีผลใดๆ ต่อคะแนนสอบของนักเรียน ผู้วิจัยจะถือคำตอบของนักเรียน
เป็นความลับ ซึ่งจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม ไม่ได้นำเสนอเป็นรายบุคคล และขอขอบคุณผู้ตอบ
แบบสอบถามทุกคนมา ณ โอกาสนี้ด้วย



ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทบาทครูผู้สอน

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ครูชี้แจงภาระงานต่างๆที่นักเรียนต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน					
2. ครูนำเสนอบทเรียนใหม่ได้น่าสนใจ					
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ					
4. ครูให้ความสำคัญต่อการตอบคำถามของนักเรียน					
5. ครูใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม					

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทบาทของนักเรียน

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. นักเรียนสนุกที่ได้ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิดช่วยกันทำงาน					
2. นักเรียนชอบที่ได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน					
3. นักเรียนสนุกที่ได้ถามคำถามในสิ่งที่ตนเองอยากรู้					
4. นักเรียนพอใจที่ได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม					
5. นักเรียนพอใจที่สามารถตอบคำถามปลายเปิดได้ โดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้วได้					

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้					
2. นักเรียนสนุกที่ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง					
3. นักเรียนพอใจที่ได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน					
4. นักเรียนชอบที่ได้เรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน บรรยากาศเอื้อในการเรียนรู้					
5. นักเรียนชอบที่ได้วางแผนร่วมกันในกลุ่มและ ส่งผลให้งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุผลสำเร็จเร็วขึ้น					

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการวัดและประเมินผล

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องข้อความที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ครูแจ้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบล่วงหน้า					
2. นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ					
3. ครูดำเนินการวัดผลเป็นระยะๆ เพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆของนักเรียน					
4. ครูนำผลการประเมินไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์					
5. นักเรียนพอใจในผลการประเมินจากครูผู้สอน					

ข้อคิดเห็นอื่นๆ (ถ้ามี โปรดระบุ).....

แบบประเมินความเหมาะสมแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก พร้อมให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

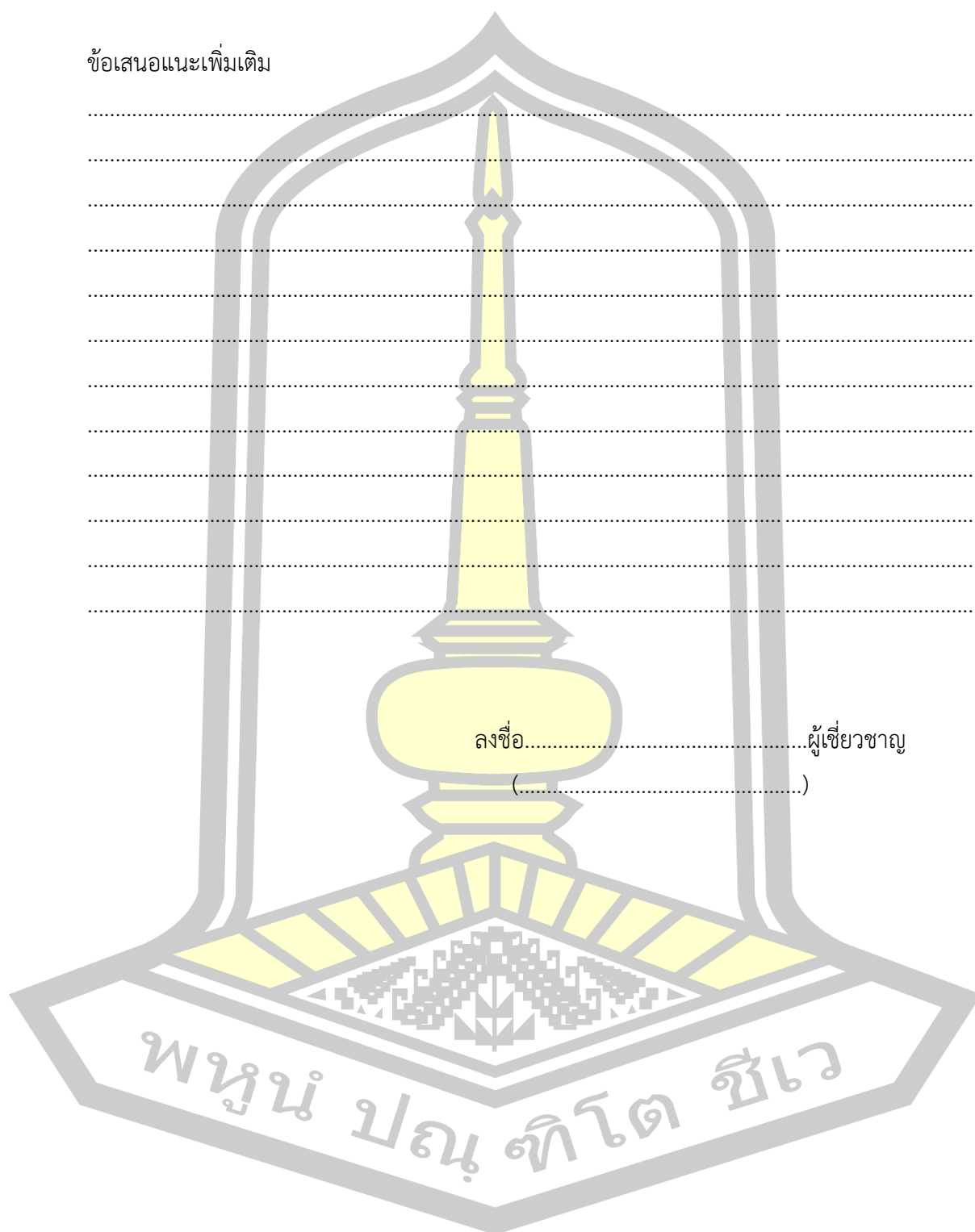
- 5 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

พูน ปณ จิโต ชีเว

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ด้านบทบาทครูผู้สอน					
1. ครูได้ชี้แจงงานต่างๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน					
2. ครูนำเสนอบทเรียนใหม่ได้น่าสนใจ					
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ					
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง					
5. ครูใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม					
ด้านบทบาทนักเรียน					
1. นักเรียนได้ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิดช่วยกันทำงาน					
2. นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน					
3. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน					
4. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม					
5. นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบายอย่างมีเหตุผล					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
1. ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้					
2. ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทุกครั้ง					
3. ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี					
4. ทำให้นักเรียนได้วางแผนร่วมกันภายในกลุ่มและส่งผลให้งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุผลเร็วขึ้น					
5. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					
ด้านการวัดและประเมินผล					
1. ครูแจ้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบล่วงหน้า					
2. นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ					
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานทุกครั้ง					
4. ครูตรวจผลงานของนักเรียนที่ทำเสร็จทุกครั้ง					

5. นักเรียนพอใจในผลการประเมินจากครูผู้สอน					
---	--	--	--	--	--

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์และหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ 1-5 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการประเมินความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไสล่ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- คะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการหาแรงลัพธ์ของวัตถุ

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ								
1.1 สารสำคัญมีความถูกต้อง เป็นไปตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5	5	5	5	5	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมิน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา								
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การลำดับเนื้อหามีความกระชับ เข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตาม	5	4	5	5	5			

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ครบทุกขั้นตอน						4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายเอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การประเมินผล								
5.1 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 กำหนดวิธีการวัดและเกณฑ์การวัดชัดเจน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
5.4 มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 การประเมินในแผนมีความเหมาะสมกับเวลา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนรู้								
6.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สื่อการเรียนรู้สามารถสร้างความสนใจและเหมาะสมกับวัยนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.91	0.24	มากที่สุด

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แรงเสียดทาน

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ								
1.1 สารสำคัญมีความถูกต้องเป็นไปตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมิน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. เนื้อหา								
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การลำดับเนื้อหา มีความกระชับเข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	1	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	4	1	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตาม	5	5	5	5	5	5.00	0.0	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ครบทุกขั้นตอน								
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.0	มากที่สุด
4.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การประเมินผล								
5.1 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.0	มากที่สุด
5.3 กำหนดวิธีการวัดและเกณฑ์การวัดชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.0	มากที่สุด
5.4 มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 การประเมินในแผนมีความเหมาะสมกับเวลา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนรู้								
6.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.0	มากที่สุด
6.2 สื่อการเรียนรู้สามารถสร้างความสนใจและเหมาะสมกับวัยนักเรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.88	0.24	มากที่สุด

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงดันในของเหลวและแรงพยุง

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ								
1.1 สารสำคัญมีความถูกต้องเป็นไปตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5	5	5	5	5	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมิน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา								
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	5	0	0	0	0	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การลำดับเนื้อหามีความกระชับเข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
และสอดคล้องกับการประเมินผล								
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ครบทุกขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การประเมินผล								
5.1 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 กำหนดวิธีการวัดและเกณฑ์การวัดชัดเจน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 การประเมินในแผนมีความเหมาะสมกับเวลา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนรู้								
6.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สื่อการเรียนรู้สามารถสร้างความสนใจและเหมาะสมกับวัยนักเรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
เฉลี่ย						4.94	0.21	มากที่สุด



ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โมเมนต์ของแรง

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ								
1.1 สารสำคัญมีความถูกต้อง เป็นไปตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5	5	5	5	5	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมิน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. เนื้อหา								
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การลำดับเนื้อหามีความกระชับเข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4								

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ครบทุก ขั้นตอน	5	4	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัด กิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. การประเมินผล								
5.1 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 กำหนดวิธีการวัดและเกณฑ์การวัด ชัดเจน	5	4	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	5	4	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 การประเมินในแผนมีความเหมาะสม กับเวลา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนรู้								
6.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สื่อการเรียนรู้สามารถสร้างความสนใจ และเหมาะสมกับวัยนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.91	0.23	มากที่สุด

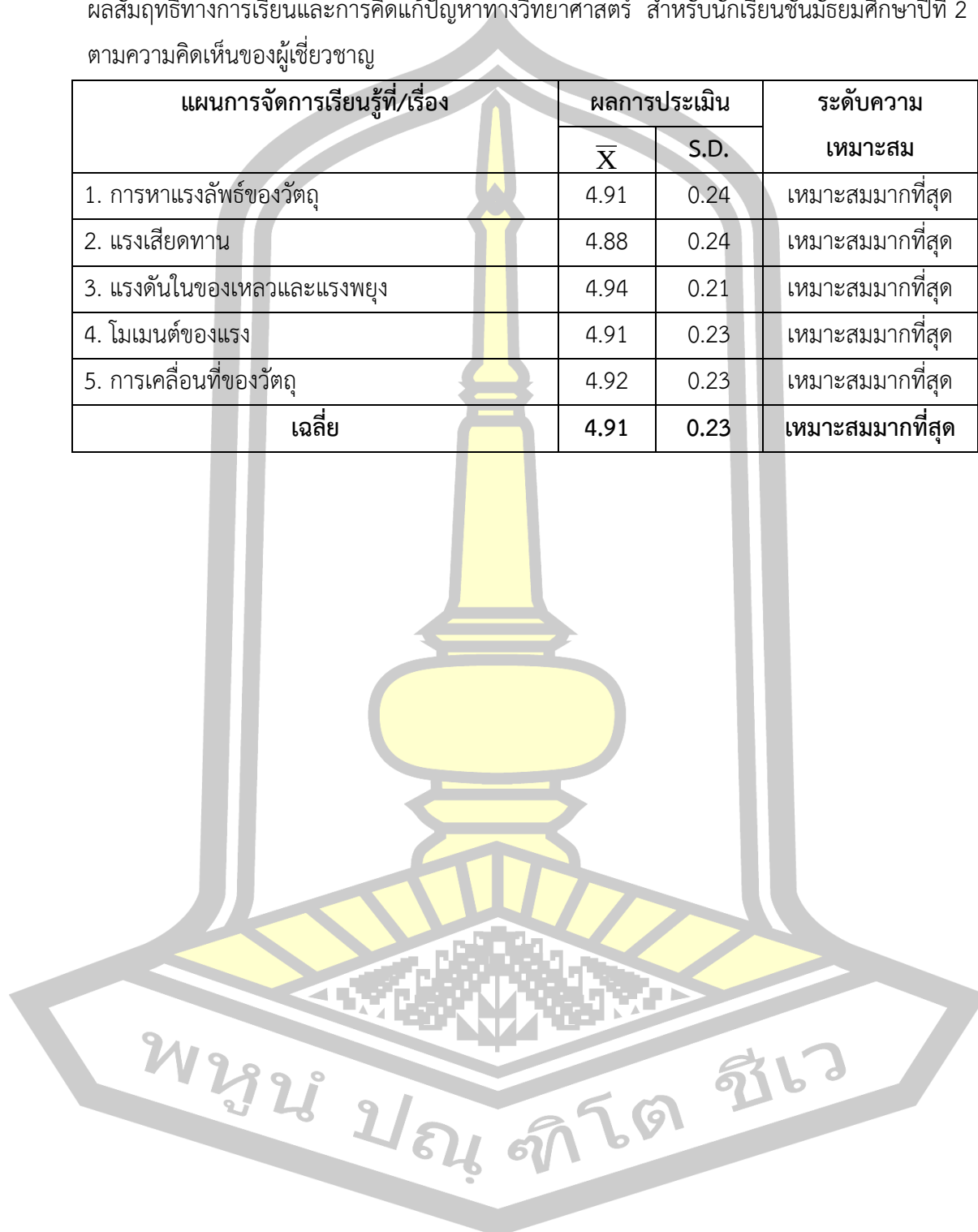
ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนที่ของวัตถุ

รายการประเมิน/	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ								
1.1 สารสำคัญมีความถูกต้องเป็นไปตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5	5	5	5	5	5.00	5.00	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมิน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. เนื้อหา								
3.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 การลำดับเนื้อหามีความกระชับเข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ครบทุก ขั้นตอน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัด กิจกรรม	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
5. การประเมินผล								
5.1 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับ เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การประเมินผลมีความสอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 กำหนดวิธีการวัดและเกณฑ์การวัด ชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 การประเมินในแผนมีความเหมาะสมกับ เวลา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนรู้								
6.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและ สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สื่อการเรียนรู้สามารถสร้างความสนใจและ เหมาะสมกับวัยนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.92	0.23	มากที่สุด

ตารางสรุปผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เพื่อส่งเสริม
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่/เรื่อง	ผลการประเมิน		ระดับความ เหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การหาแรงลัพธ์ของวัตถุ	4.91	0.24	เหมาะสมมากที่สุด
2. แรงเสียดทาน	4.88	0.24	เหมาะสมมากที่สุด
3. แรงดันในของเหลวและแรงพยุง	4.94	0.21	เหมาะสมมากที่สุด
4. โมเมนต์ของแรง	4.91	0.23	เหมาะสมมากที่สุด
5. การเคลื่อนที่ของวัตถุ	4.92	0.23	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.91	0.23	เหมาะสมมากที่สุด



รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D	การแปลความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. ขั้นเร้าความสนใจ (Sensational Interests Questionnaire)								
1.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	5	4	4.2	0.07	มาก
1.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4	4	4.4	0.55	มาก
1.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	4	5	4	5	4.6	0.55	มากที่สุด
1.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุกขั้นตอน	4	5	4	5	4	4.4	0.55	มาก
1.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายเอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด
1.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม	5	4	4	5	5	4.6	0.55	มากที่สุด
รวม						4.50	0.51	มาก
2. ขั้นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Making And Active Learning)								
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.6	0.55	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการประเมินผล	5	5	4	5	4	4.8	0.45	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุก	5	5	5	5	5	5	0.00	มากที่สุด

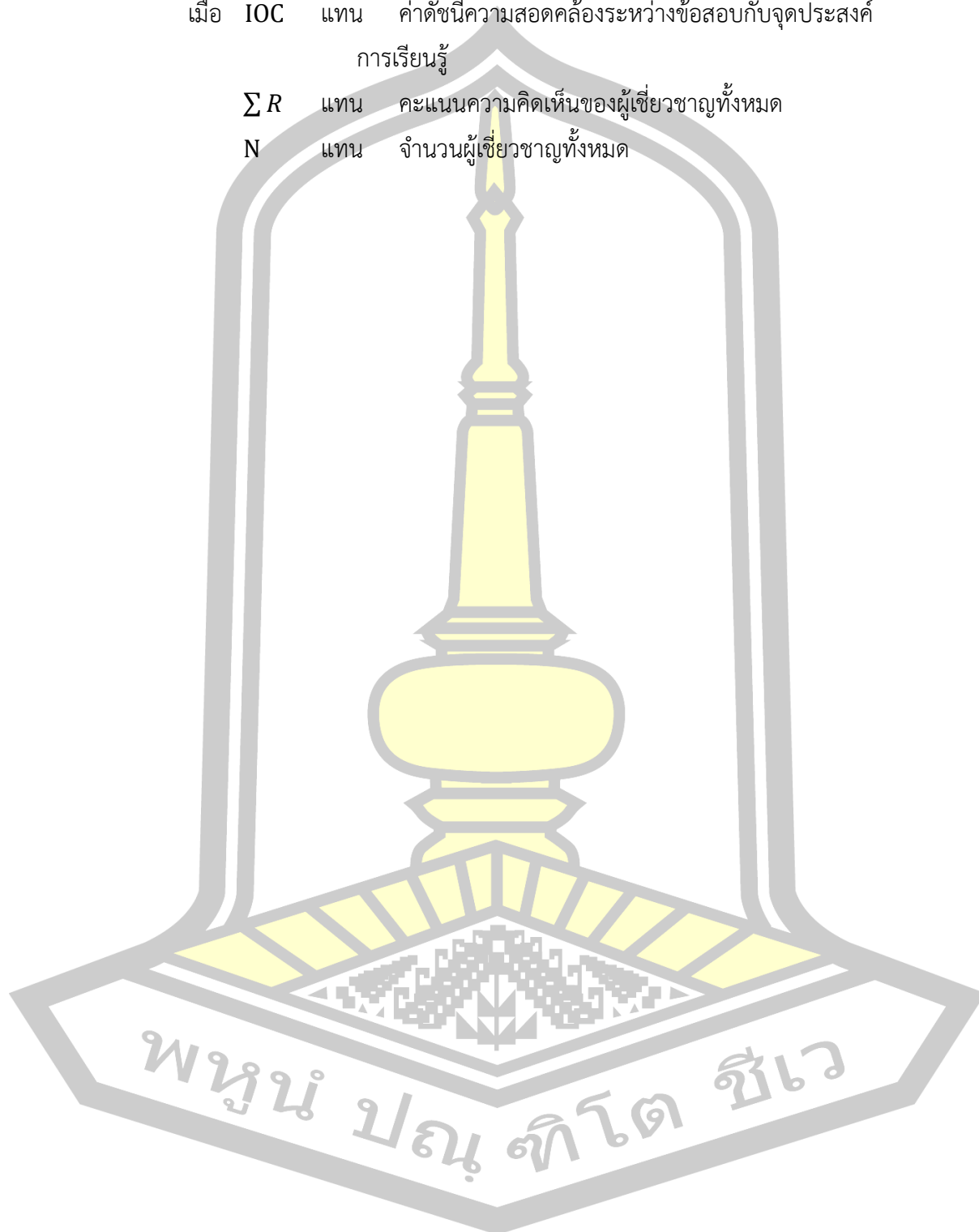
ขั้นตอน								
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด
2.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัด กิจกรรม	4	4	5	5	5	4.6	0.55	มากที่สุด
รวม						4.73	0.45	มากที่สุด
3. ชี้นำเสนอองค์ความรู้ใหม่ (Lesson To Learn)								
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.6	0.55	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5	0.00	มากที่สุด
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับการประเมินผล	5	4	4	5	5	4.6	0.55	มากที่สุด
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตาม หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน วิทยาศาสตร์เชิงรุก ครบทุกขั้นตอน	5	5	5	4	4	4.6	0.55	มากที่สุด
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความ หลากหลาย เอื้อต่อการบรรลุตาม จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.8	0.45	มากที่สุด
3.6 ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการ จัดกิจกรรม	5	5	5	5	5	5	0.00	มากที่สุด
รวม						4.76	0.43	มากที่สุด
ระดับความเหมาะสม						4.67	0.04	มากที่สุด

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

[illegible]

หมายเหตุ $IOC = \frac{\Sigma R}{N}$
 เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 การเรียนรู้
 ΣR แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น Lovet ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	P	แปลผล	B	แปลผล	สรุป
1	0.73	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.73	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.70	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.87	ใช้ไม่ได้	0.22	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.67	ใช้ได้	0.74	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.80	ใช้ได้	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.77	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.50	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.63	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.57	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.77	ใช้ได้	-0.26	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
12	0.53	ใช้ได้	0.59	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.80	ใช้ได้	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.57	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.77	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.67	ใช้ได้	0.74	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.50	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.67	ใช้ได้	0.37	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.70	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.57	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.67	ใช้ได้	0.37	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.60	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.50	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.70	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.60	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้
ข้อที่	P	แปลผล	B	แปลผล	สรุป

26	0.67	ใช้ได้	0.37	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.47	ใช้ได้	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.50	ใช้ได้	0.19	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
29	0.53	ใช้ได้	0.59	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.60	ใช้ได้	-0.07	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
31	0.57	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
32	0.67	ใช้ได้	0.37	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
33	0.57	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.63	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.70	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
36	0.60	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.50	ใช้ได้	0.19	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
38	0.70	ใช้ได้	0.78	ใช้ได้	ใช้ได้
39	0.67	ใช้ได้	0.00	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
40	0.60	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
41	0.70	ใช้ได้	0.04	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
42	0.50	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
43	0.60	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
44	0.53	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ใช้ได้
45	0.67	ใช้ได้	0.74	ใช้ได้	ใช้ได้
46	0.77	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
47	0.37	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
48	0.67	ใช้ได้	0.00	ใช้ไม่ได้	ใช้ไม่ได้
49	0.77	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
50	0.50	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.899

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

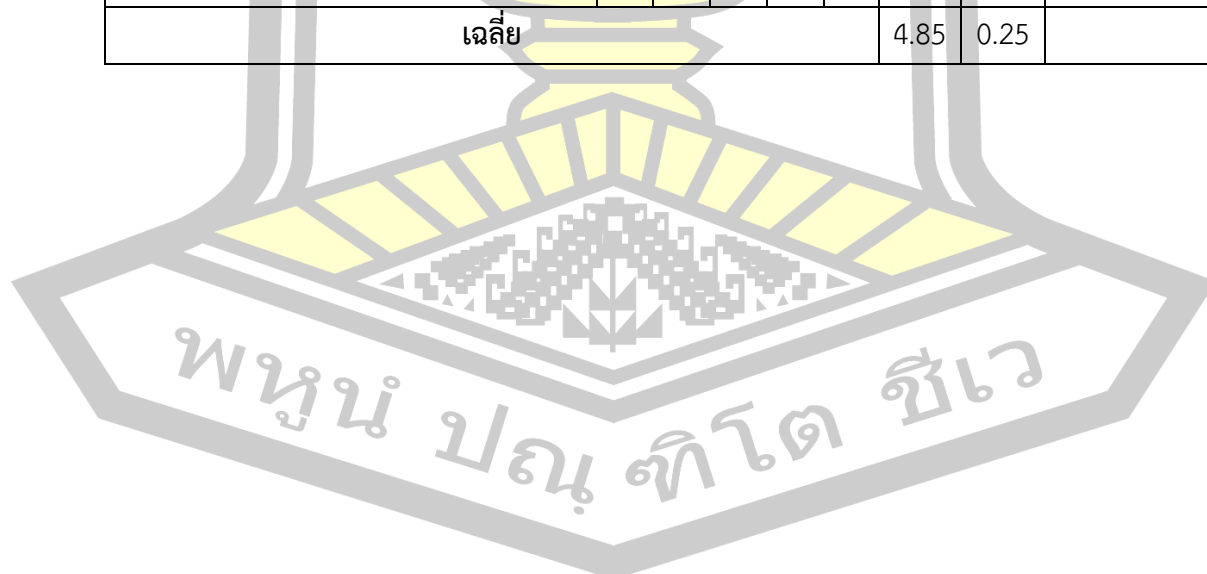
มีค่าความยากง่าย (P) = 0.47 – 0.80

ค่าอำนาจจำแนก (r) = 0.22 – 0.78

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.899

ตารางแสดงสรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. ขั้นการระบุปัญหา								
1.1 สถานการณ์มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา								
2.1 สถานการณ์มีข้อเท็จจริงและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ขั้นการกำหนดวิธีแก้ปัญหา								
3.1 การลำดับเนื้อหามีความกระชับเข้าใจง่าย เรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์								
4.1 สถานการณ์ที่กำหนดให้สามารถตรวจสอบผลลัพธ์และประเมินผลได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.85	0.25	



ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่น α ของครอนบัท ของแบบ
วัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	แปลผล
1	0.69	ใช้ได้	21	0.52	ใช้ได้
2	0.40	ใช้ได้	22	0.48	ใช้ได้
3	0.48	ใช้ได้	23	0.41	ใช้ได้
4	0.43	ใช้ได้	24	0.53	ใช้ได้
5	0.46	ใช้ได้	25	0.51	ใช้ได้
6	0.60	ใช้ได้	26	0.59	ใช้ได้
7	0.37	ใช้ได้	27	0.28	ใช้ได้
8	0.42	ใช้ได้	28	0.48	ใช้ได้
9	0.52	ใช้ได้	29	0.44	ใช้ได้
10	0.63	ใช้ได้	30	0.55	ใช้ได้
11	0.49	ใช้ได้	31	0.45	ใช้ได้
12	0.68	ใช้ได้	32	-0.04	ใช้ไม่ได้
13	0.48	ใช้ได้	33	0.37	ใช้ได้
14	0.54	ใช้ได้	34	0.35	ใช้ได้
15	0.49	ใช้ได้	35	0.54	ใช้ได้
16	0.68	ใช้ได้	36	0.53	ใช้ได้
17	0.44	ใช้ได้	37	0.31	ใช้ได้
18	0.47	ใช้ได้	38	0.37	ใช้ได้
19	0.51	ใช้ได้	39	0.00	ใช้ไม่ได้
20	0.61	ใช้ได้	40	0.18	ใช้ไม่ได้

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา เท่ากับ 0.91

แบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) = 0.28 - 0.69

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา = 0.91

ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านบทบาทครูผู้สอน			
1. ครูได้ชี้แจงงานต่างๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
2. ครูนำเสนอบทเรียนใหม่ได้น่าสนใจ	4.40	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5. ครูใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.64	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านบทบาทนักเรียน			
1. นักเรียนได้ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกัน ทำงาน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2. นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
4. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
5. นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกต ประกอบคำอธิบายอย่างมีเหตุผล	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.72	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม

	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทุกครั้ง	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3. ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
4. ทำให้นักเรียนได้วางแผนร่วมกันภายในกลุ่มและ ส่งผลให้งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุผลเร็วขึ้น	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
5. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.84	0.36	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. ครูแจ้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบ ล่วงหน้า	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2. นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานทุกครั้ง	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
4. ครูตรวจผลงานของนักเรียนที่ทำเสร็จทุกครั้ง	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
5. นักเรียนพอใจในผลการประเมินจากครูผู้สอน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.68	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.73	0.16	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางแสดงผลการทดสอบการแจกแจงปกติ (Tests of Normality) ด้วย Paramatic Test ของ
คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
VAR00001	.131	30	.200*	.966	30	.448

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



ตารางแสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มเป้าหมายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (30 คะแนน)
	หลังเรียน
1	24
2	23
3	26
4	25
5	22
6	23
7	24
8	23
9	22
10	21
11	20
12	20
13	21
14	24
15	24
16	26
17	27
18	25
19	28
20	22
21	24
22	24
23	20
24	22
25	25

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (30)
	หลังเรียน
26	27
27	26
28	25
29	23
30	23
คะแนนเฉลี่ย	23.63
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.14
df	29
t	2.899
sig	.007

*P< .05

One-Sample Statistics

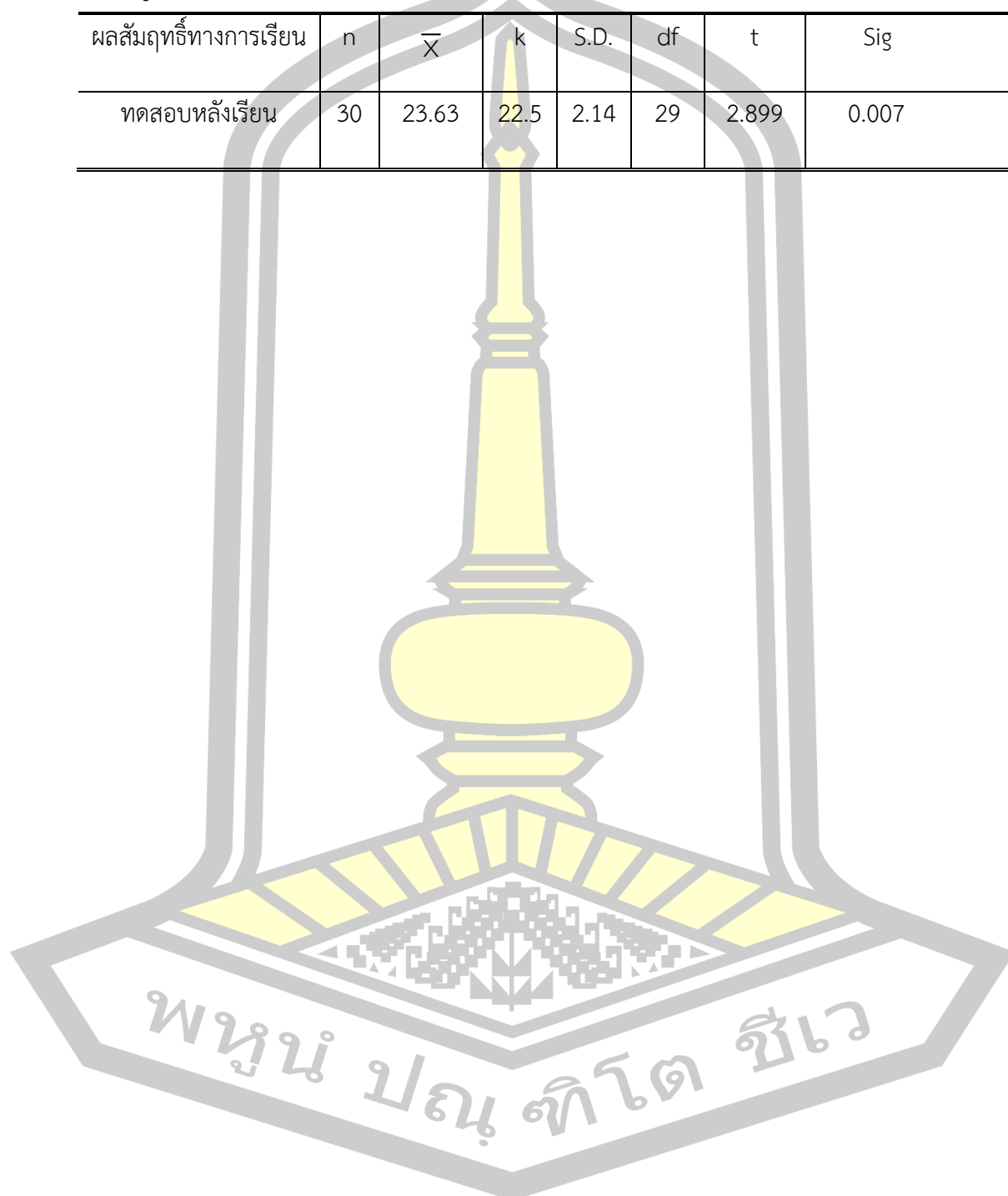
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ผลสัมฤทธิ์	30	23.6333	2.14127	.39094

One-Sample Test

	Test Value = 22.5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ผลสัมฤทธิ์	2.899	29	.007	1.13333	.3338	1.9329

ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	k	S.D.	df	t	Sig
ทดสอบหลังเรียน	30	23.63	22.5	2.14	29	2.899	0.007



ตารางแสดงคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์เชิงรุก แยกตามขั้นตอนของเวียร์

เลขที่	ขั้นระบุปัญหา	ขั้นการวิเคราะห์ ปัญหา	ขั้นการกำหนด วิธีแก้ปัญหา	ขั้นการตรวจสอบ ผลลัพธ์	คะแนนรวม
1	3	2	3	3	14
2	3	3	3	3	15
3	4	3	3	3	16
4	3	3	3	3	15
5	3	3	3	3	14
6	4	3	3	3	17
7	4	4	3	3	17
8	3	3	4	3	16
9	4	4	3	3	17
10	2	3	3	3	13
11	4	3	3	3	16
12	3	3	2	2	12
13	3	3	3	2	13
14	3	2	3	3	14
15	4	3	3	3	16
16	3	4	4	3	17
17	3	4	3	3	16
18	4	3	3	3	16
19	3	4	4	4	18
20	3	3	3	3	15
21	3	3	3	3	15
22	4	4	4	4	19
23	3	3	3	4	17
24	4	3	4	3	18
25	4	3	4	4	18
26	4	4	4	4	19
27	3	3	3	3	15
28	3	3	3	3	15
29	4	3	3	3	16
30	4	3	3	4	17

ตารางแสดงคะแนนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (20 คะแนน)
	หลังเรียน
1	14
2	15
3	16
4	15
5	14
6	17
7	17
8	16
9	17
10	13
11	16
12	12
13	13
14	14
15	16
16	17
17	16
18	16
19	18
20	15
21	15
22	19
23	17
24	18
25	18

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (20 คะแนน)
	หลังเรียน
26	19
27	15
28	15
29	16
30	17
คะแนนเฉลี่ย	15.86
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.73
df	29
t	2.73
sig	.011

*P< .05

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
แก้ปัญหา	30	15.8667	1.73669	.31707

One-Sample Test

	Test Value = 15					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
แก้ปัญหา	2.733	29	.011	.86667	.2182	1.5152

ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	n	$\bar{X}$	k	S.D.	df	t	Sig
ทดสอบหลังเรียน	30	15.86	15	1.73	29	2.73	0.011



ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านบทบาทครูผู้สอน			
1. ครูได้ชี้แจงงานต่างๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
2. ครูนำเสนอบทเรียนใหม่ได้น่าสนใจ	4.40	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5. ครูใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.64	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านบทบาทนักเรียน			
1. นักเรียนได้ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกัน ทำงาน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2. นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
4. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
5. นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกต ประกอบคำอธิบายอย่างมีเหตุผล	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.72	0.49	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทุกครั้ง	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3. ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีบรรยากาศการเรียนที่ดี	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
4. ทำให้นักเรียนได้วางแผนร่วมกันภายในกลุ่มและ ส่งผลให้งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุผลเร็วขึ้น	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
5. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.84	0.36	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. ครูแจ้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบ ล่วงหน้า	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2. นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานทุกครั้ง	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
4. ครูตรวจผลงานของนักเรียนที่ทำเสร็จทุกครั้ง	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
5. นักเรียนพอใจในผลการประเมินจากครูผู้สอน	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.68	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.73	0.16	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางแสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เชิงรุก เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายละเอียดแต่ละด้าน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบทบาทครูผู้สอน			
1. ครูได้ชี้แจงงานต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน	4.57	0.50	มากที่สุด
2. ครูนำเสนอบทเรียนใหม่ได้น่าสนใจ	4.60	0.50	มากที่สุด
3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดอยู่เสมอ	4.67	0.48	มากที่สุด
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปบทเรียนด้วยตนเอง	4.60	0.50	มากที่สุด
5. ครูใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสม	4.80	0.41	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.65	0.48	มากที่สุด
ด้านบทบาทนักเรียน			
1. นักเรียนได้ร่วมมือในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน	4.90	0.31	มากที่สุด
2. นักเรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.87	0.35	มากที่สุด
3. นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.80	0.41	มากที่สุด
4. นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม	4.70	0.47	มากที่สุด
5. นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกต ประกอบคำอธิบายอย่างมีเหตุผล	4.83	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.82	0.38	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้	4.67	0.48	มากที่สุด
2. ทำให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมทุกครั้ง	4.70	0.47	มากที่สุด
3. ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีบรรยากาศการเรียนที่ดี	4.60	0.50	มากที่สุด
4. ทำให้นักเรียนได้วางแผนร่วมกันภายในกลุ่มและส่งผล	4.53	0.51	มากที่สุด

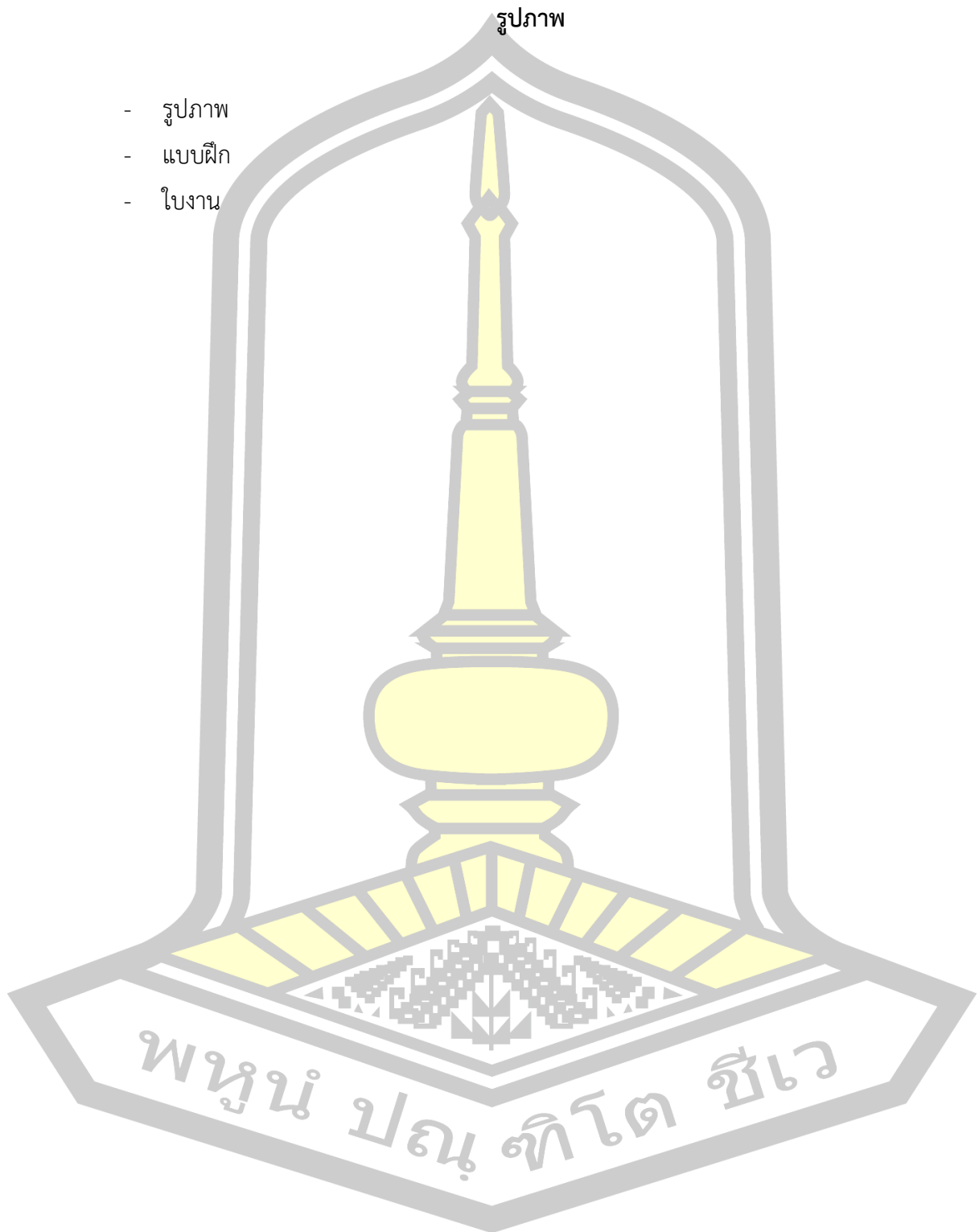
รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ให้ งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุผลเร็วขึ้น			
5. ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4.40	0.50	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. ครูแจ้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบ ล่วงหน้า	4.70	0.47	มากที่สุด
2. นักเรียนได้รับการประเมินผลที่หลากหลายรูปแบบ	4.77	0.43	มากที่สุด
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานทุกครั้ง	4.33	0.61	มาก
4. ครูตรวจผลงานของนักเรียนที่ทำเสร็จทุกครั้ง	4.50	0.68	มากที่สุด
5. นักเรียนพอใจในผลการประเมินจากครูผู้สอน	4.53	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.57	0.54	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.67	0.47	มากที่สุด



ภาคผนวก ง

รูปภาพ

- รูปภาพ
- แบบฝึก
- ใบงาน







ใบงาน

เขียนแผนภาพสรุปความรู้ เรื่อง แรงลัพธ์

ผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
จนทำให้วัตถุเคลื่อนที่ 3 รูปแบบ

1. หาผล 2 แรงลัพธ์ที่ตรงไปตรงมา
พื้นราบเรียบที่ ~~คือ~~ เรือขยับไป แรงจาก
เครื่องยนต์รวมเข้ากันเป็นแรงลัพธ์ทำให้
เรือเคลื่อนที่

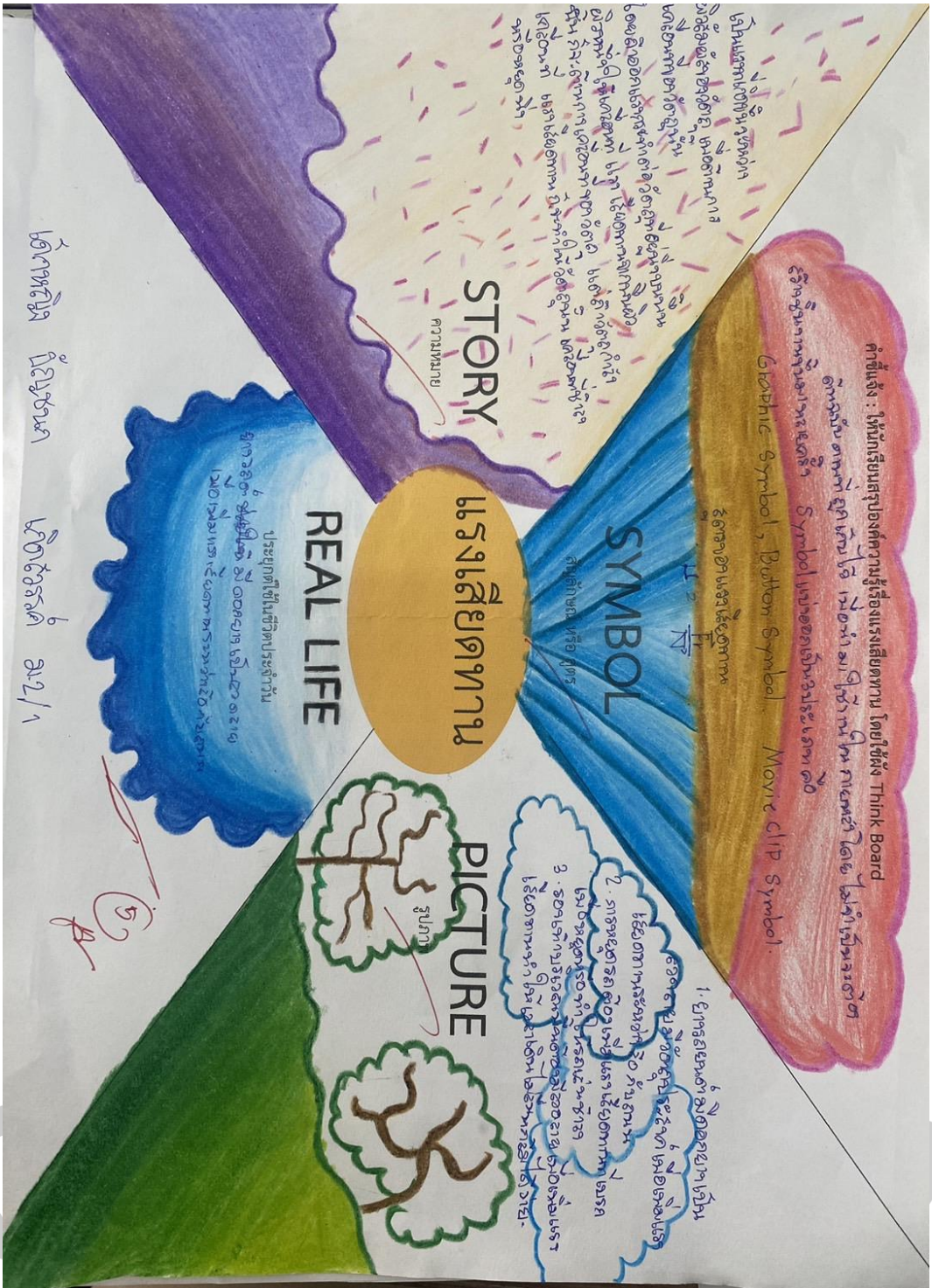
แรงลัพธ์

2. หาผล 2 แรงลัพธ์ที่ตรง
ไปตรงกันบน ในทิศทางตรง
ข้ามกันแล้วหาผลต่างโดย
ถือว่าวัตถุเคลื่อนที่ไปทาง
ทิศทางของแรง

3. หาผล 2 แรงลัพธ์ที่ตรง
ไปตรงกันบน ในทิศทางตรงกัน
ข้ามแล้วหาผลต่างโดย
ถือว่าวัตถุเคลื่อนที่ไปทาง
ทิศทางของแรง

ชื่อ-สกุล ชั้น 2/1 เลขที่

ปณ ภิโต



ได้ทบทวน ไปยังหน้า 102/1

ใบงาน

การเคลื่อนที่

รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102 ครูผู้สอน นางสาวสุมาลี แกนงู

คำชี้แจง : จงตอบคำถาม หรือเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ครอบครัวหนึ่ง ปั่นจักรยานระยะทาง 10 กิโลเมตร เมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที แต่ละคนได้ระยะทางที่

แตกต่างกัน (ดังภาพ) จงแสดงวิธีหา ว่า แต่ละ

คนปั่นจักรยานด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย เท่าใด

$$\text{อัตราเร็วเฉลี่ย} = \frac{\text{ระยะทางทั้งหมด (m)}}{\text{เวลาทั้งหมด}}$$



$$\text{แม่} = 3600 \text{ m} / 10 \times 60 \text{ s} = 6 \text{ m/s}$$

$$\text{พ่อ} = 3200 \text{ m} / 10 \times 60 \text{ s} = 5.33 \text{ m/s}$$

$$\text{ลูกสาว} = 4000 \text{ m} / 10 \times 60 = 6.67 \text{ m/s}$$

$$\text{ลูกชาย} = 4600 \text{ m} / 10 \times 60 = 7.67 \text{ m/s}$$

2. รถไฟวิ่งด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 60 เมตร/วินาที

ออกจากสถานีต้นทางเวลา 12.00 น. เข้าเทียบท่าสถานีถัดไป 12.15 น. จงหาระยะทางระหว่าง 2 สถานีนี้

$$\text{อัตราเร็ว} = \text{ระยะทาง} / \text{เวลา}$$

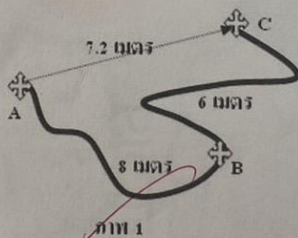
$$60 \text{ m/s} \times \text{ระยะทาง} / 15 \times 60 \text{ s}$$

$$\text{ระยะทาง} = 60 \times 15 \times 60 \text{ m}$$

$$= 54,000 \text{ m} \text{ หรือ } 54 \text{ km}$$

3. จากภาพเส้นทางจาก A ไป B และไป C มีระยะทางดังภาพ หากเดินทางตามเส้นทาง ใช้เวลาทั้งสิ้น 12

วินาที จงหาอัตราเร็ว และ ความเร็ว



$$\text{อัตราเร็ว} = \text{ระยะทาง} / \text{เวลา}$$

$$= 14 \text{ m} / 12 \text{ s}$$

$$= 1.17 \text{ m/s}$$

$$\text{ความเร็ว} = \text{การกระจัด} / \text{เวลา}$$

$$= 7.2 \text{ m} / 12 \text{ s}$$

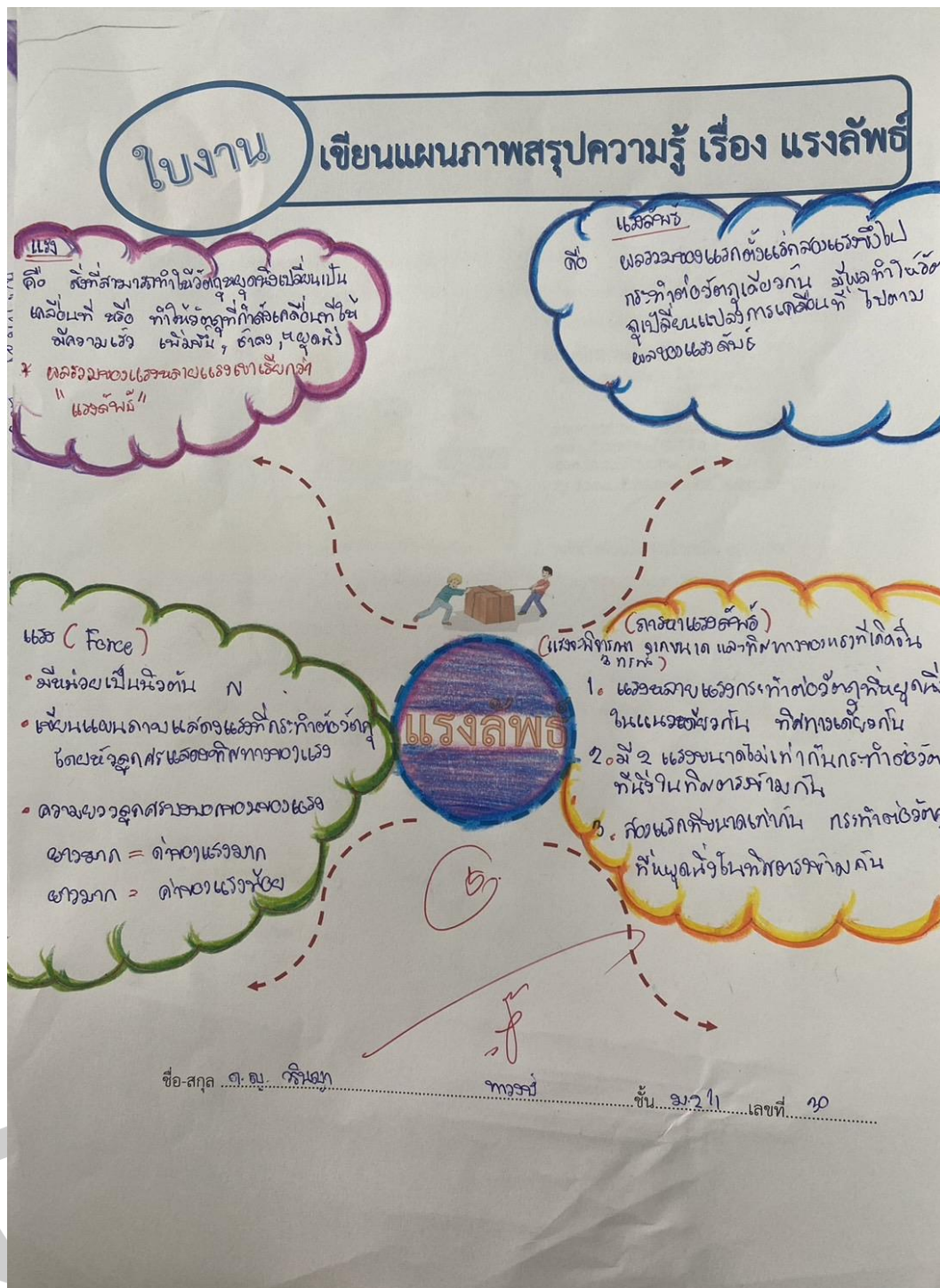
$$= 0.6 \text{ m/s}$$

ชื่อ-สกุล ๑.๑ ลอว์ธนา

ชั้น ทอว

ชั้น 2/1

เลขที่ 24



แบบวัดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบปรนัย ซึ่งประกอบด้วยคำถามที่เป็นสถานการณ์ ที่ใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนของเวียร์ ทั้งหมด 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นระบุปัญหา ชั้นวิเคราะห์ปัญหาชั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา และชั้นตรวจสอบผลลัพธ์
2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 5 สถานการณ์ โดยแบ่งระดับการให้คะแนนแต่ละข้อเป็น 4 ระดับ คือ 3, 2, 1 และ 0 ซึ่ง หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และไม่แสดงความคิดเห็น ตามลำดับ รวมคะแนนเต็ม 20 คะแนนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
3. คิดให้รอบคอบก่อนตอบ ถ้ามีปัญหาให้ถามครูผู้สอน
4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบทันที

ธนพร เจริญ 2/1 1๐๖ที่๒๐

สถานการณ์ที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 1-4

บริเวณริมฝั่งแม่น้ำมีร้านอาหารเป็นจำนวนมากที่ทำความสะอาดล้างภาชนะแล้วปล่อยลงแม่น้ำ โดยไม่มีการบำบัดส่งผลทำให้แม่น้ำเริ่มเกิดอาการเน่าเสียเนื่องจากเศษอาหารซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่สามารถเป็นอาหารของแบคทีเรียในน้ำได้ทำให้จำนวนแบคทีเรียในน้ำมีปริมาณสูงขึ้นส่งผลให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในน้ำลดลง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

แม่น้ำเกิดน้ำเน่าเสีย เศษอาหารไปสะสมในน้ำทำให้แบคทีเรียในน้ำเพิ่มมากขึ้น น้ำเน่าเสียในแม่น้ำมีปริมาณสูงเกินไปจนทำให้ปลาในแม่น้ำตาย

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

2. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

บริเวณริมฝั่งแม่น้ำมีร้านอาหารเป็นจำนวนมากที่ทำความสะอาดล้างภาชนะแล้วปล่อยลงแม่น้ำ

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

3. แนวทางในการแก้ปัญหา มีอะไรบ้าง

ทุกครัวเรือนที่อาศัยบริเวณริมฝั่งแม่น้ำควรแยกขยะอาหารออกจากขยะอื่น ๆ และนำไปทิ้งอย่างถูกต้อง
ทำถังขยะที่ริมฝั่งแม่น้ำ และใช้ถังนี้ทิ้งขยะอาหารได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

4. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาคืออะไร?

ไม่เกิดปัญหาขึ้น เพราะสมาชิกในกลุ่มได้ทำงานอย่างเต็มที่ ในเวลาที่กำหนด และแบ่งปันข้อมูลกัน ทางใจ
ก็ช่วยเหลือกัน ช่วยกันทำงาน ไม่มีการขัดแย้ง

สถานการณ์ที่ 2 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 5-8

บ้านของป๋อใหม่ตั้งอยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง ซึ่งมีควันรบกวนไปทั่วบริเวณนั้น
และ ป๋อใหม่พบว่าต้นไม้ในสวนหน้าบ้านของเธอไม่ค่อยเจริญเติบโตเมื่อป๋อใหม่สังเกตที่ต้นไม้พบว่ามันละอองสีต่างๆ
ปกคลุมทั่วทั้งต้นไม้ของเธอ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

5. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

บ้านของป๋อใหม่ที่อยู่ใกล้โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ควันจากโรงงานไปทั่วบริเวณบ้าน ป๋อใหม่จึงมีอาการแพ้

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

6. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ควันจากโรงงานอุตสาหกรรม ควันจากโรงงานไปทั่วบริเวณบ้าน ป๋อใหม่จึงมีอาการแพ้

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

7. แนวทางการแก้ปัญหาคืออะไร?

สำรวจโรงงาน เพื่อ เจริญวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ผลักดันให้ปล่อยรถ หรือไปตำรวจ

3

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

8. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร?

ทางรถที่ไม่ได้วิ่งในรถทุกคัน เขตควบคุมรถหนักๆ ทุกๆ อย่างดีขึ้น หัวรถบรรทุก ล้อๆ ถนน

3

สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 9-12

สุรสิทธิ์เป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่สุรสิทธิ์และพนักงานคนอื่น ๆ มีอาการบ่งชี้ทางร่างกายได้ยิ่งหลังจากการสอบถาม พบว่าสุรสิทธิ์และพนักงานคนอื่น ๆ ทำงานใกล้กับเครื่องจักรที่มีเสียงดังทั้ง ๆ ที่พนักงานทุกคนมีอุปกรณ์ป้องกันเสียงจากการทำงานของเครื่องจักรทุกคน

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

9. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

พนักงานทุกคนได้ยิน มีปัญหาทางด้านสุขภาพ ทั้งการได้ยินเสียงดัง

4

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

10. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ไม่พบหน่วยงานที่ดูแลรักษา และ มีกรมการปกครองในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ
แล้วละเลยไป

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

11. แนวทางในการแก้ปัญหาคืออะไร?

แจ้งเจ้าพนักงานปกครอง ๑๐ กรมในการดูแล และ ควบคุมไม่ให้เกิดเหตุที่ซ้ำอีก และ ไม่ปล่อยให้เจ้าหน้าที่เก่า

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

12. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร?

พนักงานปกครองได้รับมอบหมายหน้าที่ และ ไม่ให้เกิดเหตุการณ์เช่นนี้ซ้ำอีก และ ไม่ให้เกิดผลกระทบ
จากหน่วยงานอื่นอีก

สถานการณ์ที่ 4 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 13-16

โรงพยาบาลแห่งหนึ่งตั้งอยู่ใกล้กับถังขยะรวมของเทศบาลได้ะที่นั้นรับประทานอาหารสกปรกมากมี
แมลงวันบินตอมจานอาหารเป็นจำนวนมากอีกทั้งบุคคลที่ใช้โรงพยาบาลไม่ช่วยกันรักษาความสะอาดปรากฏว่ามี
คนเจ็บป่วยด้วยโรคท้องร่วงเป็นจำนวนมาก

จากสถานการณ์ที่กำหนดเห็นเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

13. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

พนักงานไปจากบริษัทแล้ว วิศวกรมีที่บรรจุงานจำนวน ๓๐ คน จากจำนวนวิศวกรที่ว่างอยู่ ๖๐ คน

3

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

14. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

พนักงานในบริษัทมีวิศวกรที่ว่างอยู่ ๖๐ คน จากจำนวนวิศวกรที่ว่างอยู่ ๖๐ คน

4

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

15. แนวทางในการแก้ปัญหาคืออะไร?

ตัดไม้, ปกคลุมพื้นที่ว่างไว้, วิศวกรเป็นช่าง หรือ ๖๐ คนว่างมือจากทุกที่

4

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

16. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาคืออะไร?

วิศวกรว่างมือ หรือ วิศวกรที่มีวิศวกรว่างมือ

4

จากการณ์ที่ 5 ใช้ตอบคำถามข้อที่ 17-20

ปัจจุบันมนุษย์มักคิดว่าระบบนิเวศเป็นเรื่องธรรมดาเห็นได้ชัดเจนจากการทำการเกษตรจึงได้พยายามลดระดับต่างๆในห่วงโซ่อาหารให้เหลือน้อยที่สุดโดยการกำจัดแมลง จากการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าว ข้าวโพดอ้อย เป็นต้นซึ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ในขณะเดียวกันทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศลดน้อยลง หากมีโรคระบาดเกิดขึ้นโอกาสที่ระบบนิเวศจะถูกทำลายก็มีมาก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

17. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ระบบนิเวศถูกรบกวนโดยการใช้สารเคมีกำจัดแมลง และการสร้างพื้นที่เกษตร

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

18. สาเหตุของปัญหาคืออะไร? พร้อมให้เหตุผลประกอบ

เกษตรกรทำให้โลกมีการกำจัด แมลง และพืชในดิน 11 ปี ในขณะนี้ ยังมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลง และพืชในดิน

ขั้นที่ 3 เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา

19. แนวทางในการแก้ปัญหาคืออะไร?

รักษาความหลากหลายทางชีวภาพ และใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ

ชั้นที่ 4 ตรวจสอบผลลัพธ์

20. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาคืออะไร?

มีคนที่โกงเกิดขึ้นลดลง หรือ อาจจะไม่ มี โทษ เลิก โครงการนี้เลย

3

12 พ.ค. 65

f

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสมาลี แกนภูเขียว
วันเกิด	4 เมษายน 2519
สถานที่เกิด	อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	328 หมู่ที่ 13 บ้านนิกรสุข ตำบลโคกขมิ้น อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเทศบาลวังสะพุง 2 บ้านบุงไส่ ตำบลศรีสงคราม อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2542 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันราชภัฏเลย พ.ศ. 2566 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ภัโต ชีเว