

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2568

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2568

สงวนสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย : นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง

ปีที่สำเร็จการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวนนักเรียน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มแบบจับสลาก เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และสถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว t-test

ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 90.15/89.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน,ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์,ความพึงพอใจ

_____อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Titel : Development Of Problem-based Active Learning Activities To Promote Science Learning Achievement Of Grade 6 Students

Author : MISS Satiya Kuongtip

Degree : Master of Education (Curriculum and Instruction)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Assistant Professor Dr. Thanyaluck Khechornphak
Assistant Professor Dr. Poosit Boontongtherng

Year : 2025

ABSTRACT

The purpose of this research is to 1) Study the efficiency of active learning activities for Grade 6 students to be effective according to the criteria of 80/80 2) To compare the learning achievement in the science and technology subject group of Grade 6 students by organizing active learning activities before and after studying and 3) Study of students' satisfaction with the organization of problem-based active learning activities. The sample group was 34 students in Grade 6, Kalasin Kindergarten School, 2nd semester, academic year 2024, which were obtained by cluster random sampling using the classroom as the unit of random sampling. Research tools.

The research results found that 1) the problem-based active learning activities had an efficiency of 90.15/89.55, which was higher than the specified criteria. 2) The students' science learning achievement after studying was significantly higher than before studying at a statistical level of .05. 3) The students' overall satisfaction with the problem-based active learning activities was at the highest level.

Keywords : Problem-Based Active Learning Activities, Science Learning Outcomes, Satisfaction

_____Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความเมตตากรุณา เอาใจใส่ ให้กำลังใจ และให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดสม่ำเสมอจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัดและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรุณนภา นาชัยฤทธิ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ความเมตตา และให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉริยา พรมท้าว , อาจารย์ ดร.รัตติกาล สารกอง, อาจารย์วุฒิพงษ์ รารัตน์ คุณครูนรากร จิมากรและคุณครูสุภาพร โนนศรีชัย ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยและให้คำแนะนำในการใช้เครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนและคณะครูของโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ ที่สนับสนุน ส่งเสริมและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยในการดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีสำหรับการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน และขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันใด ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเพื่อบูชาพระคุณของบิดามารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จได้จนถึงทุกวันนี้

นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ก
ABSTRACT ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญรูปภาพ ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 4
1.3 สมมติฐานงานวิจัย 4
1.4 ขอบเขตการวิจัย 4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม 8
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 8
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก 23
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน 35
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้ 50
2.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 55
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 57
2.7 ความพึงพอใจ 61
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 65
2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย 70

หัวเรื่อง **หน้า**

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 71
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 71
3.2 รูปแบบการวิจัย..... 71
3.3 เครื่องมือการวิจัย..... 72
3.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย..... 72
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 79
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 80
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 80
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 84
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 84
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ..... 85
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 85
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 88
5.1 สรุป..... 88
5.2 อภิปรายผล..... 88
5.3 ข้อเสนอแนะ..... 91
บรรณานุกรม..... 92
ภาคผนวก..... 102
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 103
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย..... 125
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 145
ภาคผนวก ง หนังสือราชการ..... 150
การเผยแพร่งานวิจัย..... 157
ประวัติผู้วิจัย..... 158

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวิภาพ 13
2.2 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ 14
2.3 สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ 15
2.4 โครงสร้างรายวิชา รหัสวิชา ว16101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 21
2.5 ความแตกต่างระหว่างการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก กับการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ 30
2.6 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก..... 34
2.7 สรุปบทบาทของครูและนักเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน..... 48
2.8 ผลสังเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน..... 49
3.1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design 72
3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอน..... 73
3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบที่ต้องการ 76
4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 85
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานระหว่างก่อนและหลังเรียน 86
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน 87
ข.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)..... 126
ข.2 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 129

ตารางที่ **หน้า**

ข.3 ผลการประเมินค่าความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 130
ข.4 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... 131
ข.5 ผลการประเมินค่าความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน..... 132
ค.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. 146
ค.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเรียนและประสิทธิผลหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์... 148

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 กรวยของการเรียนรู้ของเอ็ดการ์ เดล..... 24
2.2 แสดงแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน..... 36
2.3 แสดงขั้นตอนการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน..... 43
2.4 กรอบแนวคิดการวิจัย..... 70

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน เพราะวิทยาศาสตร์ได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์ทุกคน นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังมีสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมอุตสาหกรรม และพัฒนาความคิดของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทำให้ทุกคนจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์และศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ การจะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังทำให้คนได้เรียนรู้วิธีการคิดเป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและตรวจสอบได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช, 2560) กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาความคิด ความสมเหตุสมผลทางความคิด ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ ทักษะในการค้นหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ” และการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้อย่างมีเหตุผล เข้าใจถึงหลักการ ทฤษฎีพื้นฐาน ขอบเขตข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์และมุ่งเน้นในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพได้ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานและกำหนดให้ทุกคนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการจัดกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นครูผู้สอน ต้องใช้เทคนิคกลวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยาก เรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการยกระดับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้หรือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (วรรณทิพา รอดแรงค้า, 2550) ซึ่งในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องมีความสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของตัวผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคล ทักษะในการคิด การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยตรงผู้เรียนเกิดการคิดเป็นทำเป็น มีความกระตือรือร้นในการเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) นับเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (Thaman, Richa, et al. 2013) เนื่องจากการเรียนรู้เชิงรุกจะช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมเหล่านั้นจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดจนเกิดทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับราชบัณฑิตยสถาน (2554) ที่ให้ความหมายของการเรียนเชิงรุกว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฟัง พูด อ่าน เขียน และแสดงความคิดเห็นขณะลงมือทำกิจกรรมและในขณะเดียวกันผู้เรียนจะต้องใช้กระบวนการคิดในสิ่งที่กำลังกระทำอยู่ด้วยและหนึ่งในรูปแบบการเรียนเชิงรุกที่มีความเหมาะสมกับรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานนั้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจในสภาพปัญหาที่แท้จริง เรียนรู้จากการทำงานร่วมกันเพื่อค้นคว้าหาวิธีแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ได้มาโดยครูผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรืออาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (Gallagher, 1997, ทิศนา แขมมณี, 2555) อีกทั้งการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ มีความเกี่ยวโยงกับกลุ่มแนวคิดทฤษฎีสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจนั้น ย่อมมาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม ความขัดแย้งทางปัญญา หรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีและความรู้เกิดจากการปรับสมดุลความเข้าใจของแต่ละบุคคล

จากการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแผนปฏิบัติการประจำปีของโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2564-2566 เรียงลำดับดังนี้ ร้อยละ 79.82, 80.46 และ 76.91 เฉลี่ยรวมทั้ง 3 ปี คิดเป็นร้อยละ79.06 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดในแผนยุทธศาสตร์ของสถานศึกษาที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 (โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์,2567) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า มาตรฐาน ว.2.1 เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดในแผนยุทธศาสตร์ของสถานศึกษาที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสาระนี้ยังไม่บรรลุเป้าหมาย โดยอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ และจากการสังเกตชั้นเรียนร่วมกับการสอบถามครูประจำการพบข้อมูลที่สำคัญ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ยังไม่

เหมาะสมต่อความต้องการของผู้เรียนรายบุคคล ครูผู้สอนส่วนหนึ่งยังใช้วิธีการสอนที่เน้นการบรรยายมากกว่าการลงมือปฏิบัติ ยังเน้นการอธิบาย การถ่ายทอดความรู้จากครูโดยตรงมากเกินไป หรืออ่านจากหนังสือเรียนตามครู นักเรียนจึงไม่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากนัก ไม่ได้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนจึงขาดแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ ครูผู้สอนจึงต้องประยุกต์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้มีความแปลกใหม่ เร้าความสนใจให้ผู้เรียนเกิดการศึกษาค้นคว้าหา ความรู้และเกิดการคิดวิเคราะห์สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หากมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเป็น ทำเป็น และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

ผู้วิจัยจึงศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิผลเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เป็นการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดจากเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ด้วยการศึกษาปัญหาที่สมมุติขึ้นจากความจริง แล้วผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาเสนอวิธีแก้ปัญหา หลักของการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานคือการเลือกปัญหาที่สอดคล้องกับเนื้อหาการสอนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม วิเคราะห์ วางแผนกำหนดวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีบทบาทให้คำแนะนำ แก่ผู้เรียนขณะลงมือแก้ปัญหาสุดท้ายเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการ แก้ปัญหาผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการแก้ปัญหา และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ถึงสิ่งที่ได้จากการลงมือแก้ปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ และนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน มีบทบาทช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นด้านความคิดมากกว่าวิธีการสอนโดยการท่องจำเพียงอย่างเดียว และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ลงมือกระทำมากว่าการที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้เพียงอย่างเดียว (วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560) จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน คือการช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดทักษะต่าง ๆ ที่จะช่วยพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์สู่การดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

จากเหตุผลความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ให้นักเรียนสร้างสร้างการเรียนรู้และเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในอนาคตเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 ห้อง จำนวนนักเรียน 226 คน ที่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/7 โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มแบบจับสลาก

1.4.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ความพึงพอใจของนักเรียน

1.4.4 เนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบเนื้อหาตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 2วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตัวชี้วัด ว2.1 ป.6/1 อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสม โดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็ก ดึงดูด การรินออก การกรอง และการ ตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจ าวัน เกี่ยวกับการแยกสาร หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 6 แผนการเรียนรู้ แต่ละแผนการเรียนรู้ใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สารรอบตัวเรา

1.	สารเนื้อผสมและประเภทของการแยกสาร	2	ชั่วโมง
2.	การแยกสารด้วยการหยิบออก	2	ชั่วโมง
3.	การแยกสารด้วยการร่อน	2	ชั่วโมง
4.	การแยกสารด้วยการกรอง	2	ชั่วโมง
5.	การแยกสารด้วยการใช้แม่เหล็กดูด	2	ชั่วโมง
6.	การแยกสารด้วยการตกตะกอน	2	ชั่วโมง

1.4.5 ระยะเวลาและสถานที่วิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง ณ โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพราะปัญหาที่ดีจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่แสวงหาความรู้ในการศึกษาปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ สามารถนำเสนอออกมาได้ในรูปแบบการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนกำหนดปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหา ตอบคำถามเพื่อทบทวนประสบการณ์เดิม โดยการสร้างแรงจูงใจ ถามคำถามเชื่อโยงเกี่ยวกับสารชีวิตประจำวัน โดยครูมีการนำรูปภาพ วิดีโอ มาเปิดให้นักเรียนดู

ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นที่นักเรียนรู้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าสังเคราะห์ความรู้ และลงมือปฏิบัติจริง โดยครูอำนวยความสะดวกในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ให้นักเรียนวาดภาพ ออกแบบการทดลองที่จะนำมาปฏิบัติในการทดลองตามขั้นตอนการทดลอง และมือปฏิบัติ

ขั้นสรุป และประเมินผลประเมินค่าหาคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนได้สรุปองค์ความรู้ และแนวคิดที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม และ เป็นการสะท้อนความคิดที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริง เป็นการสนทนาร่วมกัน ระหว่างเด็กและครูเมื่อทำกิจกรรมเสร็จ เรียบร้อย เพื่อทบทวนประสบการณ์และนำเสนอผลงานที่สะท้อนความคิดเห็นจากการลงมือปฏิบัติจริง สรุปความรู้ และสะท้อนความคิด โดยนักเรียนมีโอกาสได้แสดงออกในลักษณะของผลงานการนำเสนอหน้าห้องเรียน และครูเพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) หมายถึง การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่ส่งเสริมความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นเพื่อหาคะแนนร้อยละของกระบวนการเรียน (ใบงานกลุ่ม ใบงานย่อย และแบบทดสอบย่อยระหว่าง) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และให้มีผลตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยพิจารณาตามเกณฑ์ดังนี้

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากค่าคะแนนเฉลี่ยมาเป็นร้อยละ ซึ่งคะแนนของกระบวนการได้มาจากแบบทดสอบระหว่างเรียน (ใบงานกลุ่ม ใบงานย่อย และแบบทดสอบย่อยระหว่าง) ของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วย ที่ได้ประเมินจากผู้เรียน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนของผู้เรียน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้และความสามารถของผู้เรียนหลังได้ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกทางบวก ความสุขของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน โดยการวัดความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าได้รับ

1.6.1 นักเรียนมีแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความใฝ่เรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น

1.6.2 ครูได้แนวทางในการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานและยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้

1.6.3 เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจหรือหน่วยงานทางการศึกษาที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ได้

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
7. ความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

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

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทางด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในการเป็น พลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรง เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจคคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และ พัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

2.1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพจึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

2.1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประชุม

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

2.1.4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

(1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ (2) ซื่อสัตย์สุจริต (3) มีวินัย (4) ใฝ่เรียนรู้ (5) อยู่อย่างพอเพียง (6) มุ่งมั่นในการทำงาน (7) รักความเป็นไทย (8) มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

2.1.5 ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ในการดำรงชีวิตของมนุษย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาวิธีคิด ทั้งช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นรวมถึงการนความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรม นอกจากนั้นยังช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับ การใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ธรรมชาติอย่างสมดุล การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยในการพัฒนาประเทศ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพครูควรเป็นผู้ชี้แนะและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ (กรองกาญจน์ วิลัยศร, 2559) การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้น ให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการ ค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

2.1.6 สาระสำคัญในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ประกอบด้วยสาระสำคัญ ดังนี้

2.1.6.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2.1.6.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2.1.6.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

2.1.6.4 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2.1.6.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.1.6.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

2.1.6.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.1.6.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

2.1.7 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทั้งหมด 4 สาระ ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 2.1 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวิภาพ

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การ ถ่ายทอดพลังงานการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ว1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน
	ว1.2 ป.6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ
	ว1.2 ป.6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ
	ว1.1 ป.6/4 สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหารและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร
	ว1.1 ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

ตารางที่ 2.2 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง สมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิด สารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี	ว2.1 ป.6/1 อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดย การหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร
มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงใน ชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ว2.2 ป.6/1 อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้า ซึ่งเกิดจาก วัตถุที่ผ่านการขัดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์
มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงาน ในชีวิตประจาวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ว2.3 ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละ ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิง ประจักษ์
	ว2.3 ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
	ว2.3 ป.6/3ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้า แบบอนุกรม
	ว2.3 ป.6/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ ใน
	ว2.3 ป.6/5 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่ เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและ แบบขนาน
	ว2.3 ป.6/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อ หลอดไฟฟ้า แบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
	ว2.3 ป.6/7 อธิบายการเกิด เงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิง ประจักษ์
	ว2.3 ป.6/8 เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิด เงามืด เงามัว

ตารางที่ 2.3 สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และ ระบบสุริยะ รวมทั้ง ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี อวกาศ	ว3.1 ป.6/1 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดและเปรียบเทียบ ปรากฏการณ์ สุริยุปราคาและ จันทรุปราคา
	ว3.1 ป.6/2 อธิบาย พัฒนาการ ของเทคโนโลยี อวกาศ และยกตัวอย่างการนาเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้
มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้ง ผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	ว3.1 ป.6/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์
	ว3.1 ป.6/4 เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง
	ว3.2 ป.6/5 อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้
	ว3.2 ป.6/6 บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่งดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ
	ว3.2 ป.6/7 ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น
	ว3.2 ป.6/8 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต
	ว3.2 ป.6/9 ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกโดยนำเสนอแนวทาง การปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.8 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

2.1.8.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 3)

2.1.8.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

หลักสูตรได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเพื่อความเข้าใจและให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ว1.1 ป.1/2

ว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1

ป.1/2 ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2

ต2.2 ม.4-6/2

ต กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

2.2 สาระที่ 2 มาตรฐานข้อที่ 2

ม.4-6/2 ตัวชี้วัดมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ 2

2.1.9 การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

2.1.9.1 ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง

2.1.9.2 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คิดน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียนมีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

2.1.9.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คิดน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วย ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.) การกำหนดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานและเพิ่มเติม สถานศึกษาสามารถดำเนินการ ดังนี้

2.1.9.4 ระดับประถมศึกษา สามารถปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ต้องมีเวลาเรียนรวมตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐาน และผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด

2.1.9.5 ระดับมัธยมศึกษา ต้องจัดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานให้เป็นไปตามที่กำหนดและสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตร

2.1.9.6 สำหรับเวลาเรียนเพิ่มเติม ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาให้จัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับความพร้อมจุดเน้นของสถานศึกษาและเกณฑ์การจบหลักสูตร เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 สถานศึกษาอาจจัดให้เป็นเวลาสำหรับสาระการเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.10 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่กำหนดไว้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีละ 120 ชั่วโมง และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 360 ชั่วโมง เป็นเวลาสำหรับปฏิบัติกิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณะประโยชน์ ในส่วนกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณะประโยชน์ให้สถานศึกษาจัดสรรเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

ระดับประถมศึกษา (ป.1-6) รวม 6 ปี จำนวน 60 ชั่วโมง

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-3) รวม 3 ปี จำนวน 45 ชั่วโมง

ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ม.4-6) รวม 3 ปี จำวนวน 60 ชั่วโมง

2.1.11 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1.11.1 เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2.1.11.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมีการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้และการแยกสารอย่างง่าย

2.1.11.3 เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

2.1.11.4 เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏ ของดวงจันทร์องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ความแตกต่างของ ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

2.1.11.5 เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิด ซากดึกดำบรรพ์การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

2.1.11.6 ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

2.1.11.7 ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหา ที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

2.1.11.8 วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

2.1.11.9 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มี หลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

2.1.11.10 แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้ รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

2.1.11.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2.1.11.12 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.1.12 คำอธิบายรายวิชา

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รหัสวิชา ว16101

ศึกษา วิเคราะห์ สารอาหารประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน การเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ แบบจำลอง ระบบย่อยอาหาร หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร การย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร ความสำคัญของระบบย่อยอาหาร การดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ การแยกสารผสม โดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน วิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร การเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถู ส่วนประกอบ หน้าที่ของวงจรไฟฟ้า

แต่ละส่วนอย่างง่าย แผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าอนุกรมและแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานด้วยวิธีการที่เหมาะสม ประโยชน์ ข้อจำกัด การเกิดเงามืด เงามัว แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว แบบจำลองปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศและการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร แบบจำลองวัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวัน แบบจำลองการเกิด ซากดึกดำบรรพ์สภาพแวดล้อมในอดีต การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม จากแบบจำลอง ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ลักษณะและผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย แนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ แบบจำลองอธิบายการเกิดและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจก กิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกลูกเห็บ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิดความเข้าใจสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2	ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5
มาตรฐาน ว 2.1	ป.6/1
มาตรฐาน ว 2.2	ป.6/1
มาตรฐาน ว 2.3	ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6, ป.6/7, ป.6/8
มาตรฐาน ว 3.1	ป.6/1, ป.6/2
มาตรฐาน ว 3.2	ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6, ป.6/7, ป.6/8, ป.6/9

รวม 26 ตัวชี้วัด

2.1.13 โครงสร้างรายวิชา ว16101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 2.4 โครงสร้างรายวิชา รหัส ว16101 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
5	สารรอบตัวเรา	ว 2.1 ป.6/1	สารรอบตัวเราส่วนใหญ่เป็นสารผสม เช่น น้ำจิ้มไก่ น้ำโคลน ทรายผสมกรวด ซึ่งเราสามารถแยกสารผสมออกจากกันได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การตกตะกอน การกรอง การรินออก โดยสามารถนำวิธีเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ในการแยกสารผสมที่พบในชีวิตประจำวันได้	8	15
6	หินและซากดึกดำบรรพ์	ว 3.2 ป.6/1 ป.6/2 ป.6/3	หินเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทหนึ่ง หินแบ่งออกตามกระบวนการเกิดได้เป็น 3 ประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ซึ่งหินแต่ละประเภท จะมีลักษณะต่างกัน จึงนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่างกัน ซากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการประทับรอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต ซึ่งซากดึกดำบรรพ์มีประโยชน์หลายอย่าง เช่น ใช้ระบุอายุของหิน อธิบายสภาพแวดล้อมในอดีต	12	18
7	ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย	ว 3.2 ป.6/4 ป.6/5 ป.6/6 ป.6/7 ป.6/8 ป.6/9	ลมบก ลมทะเล และลมมรสุมเกิดจากอุณหภูมิเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงทำให้อากาศบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำเคลื่อนที่ไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหวและสึนามิ เป็นภัยธรรมชาติที่มีลักษณะการเกิดและมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน เรา	15	25

(ต่อ)

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			จึงควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนเพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ เหล่านั้น ปรากฏการณ์เรือนกระจกมีผลทำให้อุณหภูมิบนโลกเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต หากเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มากขึ้นจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก		
8	ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ	ว 3.1 ป.6/1 ป.6/2	โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์จะโคจรรอบโลก เมื่อดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกโคจรมาอยู่ในระนาบเดียวกัน จึงทำให้เกิดปรากฏการณ์การบดบังกันระหว่างดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก เรียกว่า การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศมีความสำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ บนโลก เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เทคโนโลยีอวกาศบางประเภทมนุษย์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	7	12
รวมระหว่างภาค				42	70
ปลายภาค					30
รวามตลอดภาคเรียน				42	100

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สารรอบตัวเรา มาใช้ในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน เป็นเวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

2.2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

กระบวนการเรียนรู้เกิดจากผู้เรียนนำข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแล้วสร้างความรู้ขึ้นเองในตัวผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละคนมีพัฒนาการในการเรียนรู้แตกต่างกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญา และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น ครูเป็นศูนย์กลาง ไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติ ช่วยเหลือ สื่อสารระหว่างกัน นักเรียน ไม่มีโอกาสที่จะค่อย ๆ สร้างความรู้ขึ้นเอง ตามระดับพัฒนาการของแต่ละบุคคล ขาดกระบวนการ ในการเรียนรู้ ขาดทักษะปฏิบัติการ ขาดทักษะการสืบค้นข้อมูลและการสื่อสารถ่ายทอดความรู้ (ศรัณยู ศรีสมพร, 2553) รูปแบบการสอนแบบดั้งเดิมนั้นมักจะใช้วิธีเก่าในการสอน โดยการ ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนซึ่งไพบูลย์ เปานิล (2546, อ้างถึงใน ญาณัญฎา ศิรภัทร์ธาดา, 2553) ได้กล่าวว่า การสอนแบบบรรยายจะดีขึ้นหากผู้สอนมีเอกสารการสอน (Sheet) และ นักเรียนจะประทับใจหากผู้สอนมีเรื่องเล่าหรือเกล็ดขำขันมาเล่าให้ฟังจะทำให้เกิดความ สนุกสนาน เป็นระบบการสอนที่เรียกว่า "Walk and talk and chalk" ซึ่งเป็นกระบวนการ จัดการเรียนการสอนที่ยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง และเป็นวิธีการเรียนรู้แบบ Passive Learning คือ ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ ครูมีหน้าที่ป้อนความรู้ให้เพียงอย่างเดียว เอ็ดการ์ เดล (Edgar Dale) ศาสตราจารย์ทางการศึกษามหาวิทยาลัย

Edgar Dale (1969, อ้างถึงใน ทิพย์วัลย์ สุทิน, 2555) ศาสตราจารย์ทางการศึกษามหาวิทยาลัย Ohio State University ได้พัฒนารูปแบบกรวยของการเรียนรู้ (Cone of learning) ขึ้นในปี ค.ศ. 1946

หลังจากนั้นก็มีการศึกษาวิจัยทั้งในวงการศึกษาและอุตสาหกรรมเพื่อค้นหากระบวนการเรียนรู้ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพจากการศึกษาพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทำให้ผู้เรียน สามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้คงทนได้มากและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้เชิงรับ เพราะกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกสอดคล้องกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำโดยสามารถเก็บจำสิ่งที่ ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอนและสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ได้ผ่าน การปฏิบัติจริงจะสามารถเก็บความจำไว้ในระบบความจำระยะยาว (Long term Memory) ทำให้ผลการเรียนรู้ยังคงอยู่ได้ในปริมาณที่มากกว่า ระยะยาวกว่า ซึ่งอธิบาย ไว้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนภาพกรวยของการเรียนรู้ของเอ็ดการ์ เดล

กระทรวงศึกษาธิการ (2542) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ ที่ต้องการให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดแก่ผู้เรียนให้ เกิด ความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองให้การจัดการเรียนรู้มีความหมายผู้เรียนเป็น ฝ่ายลงมือกระทำอยู่กับเนื้อหาที่จะก่อให้เกิดการรู้โดยการพูดคุย การเขียน การอ่าน การสะท้อน หรือการตั้งคำถาม ตามการเรียนการสอนที่มีความเคลื่อนไหวใช้ได้ทั้งกลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ ผู้เรียนอาจ ทำงานคนเดียวหรือทำงานกันเป็นกลุ่มก็ได้ ผู้สอนจะเป็นฝ่ายรุก ผู้เรียนจะเป็นฝ่ายรับ ถ้า เปรียบเทียบ คือ การเรียนการสอนแบบดั้งเดิม นักเรียนเปรียบเสมือนเป็นเหยือก ผู้สอนต้องรินน้ำใส่ เหยือก แต่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างเนื้อหาใหม่ ผู้สอน คอยนำทาง ชี้แนะเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และใช้ข้อมูลข่าวสารนั้นให้เกิดประโยชน์ กล่าวคือ ผู้สอนช่วยจุด ตะเกียงการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงจะทำให้ผู้เรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ดีขึ้น สามารถเก็บกักข้อมูลข่าวสารไว้ในความทรงจำระยะยาว นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการ พัฒนากระบวนการเรียนรู้ในลำดับที่สูงขึ้นอีกด้วย เช่น การแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนที่ เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสบความสำเร็จจากการเรียน การสอนรูปแบบนี้ มักจะมีผล สะท้อนในเชิงบวกมายังผู้สอน แต่ในบางครั้งผู้สอนที่ใช้การจัด การเรียนรู้เชิงรุกต้องเกิดปัญหากับ ผู้เรียนที่ไม่ให้ความสนใจ เวลาที่จำกัดและการจัดการห้องเรียน ให้เหมาะสม ทำให้ไม่ได้หมายความว่า ผู้สอนต้องเลิกบรรยาย แต่วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกนั้น สามารถใช้กิจกรรมได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายกลุ่ม การจำลองสถานการณ์ การใช้บทบาทสมมติ การเขียนเชิงรุก การอ่านเชิงรุก เป็นต้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการจัด บรรยากาศในชั้นเรียน โดยสถานศึกษาและผู้สอนควรมี กระบวนการในการจัดการศึกษาดังต่อไปนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและศักยภาพของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. จัดการเรียนรู้โดยเน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการการเรียนรู้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติที่เน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและมีนิสัยรักการอ่านเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างสาระการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ทั้งสาระที่เป็นท้องถิ่น ระดับชาติและความเป็นสากลเน้นการปลูกฝังขัดเกลาและ หล่อหลอมให้ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่ดีงามรวมถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตาม หลักสูตรแต่ละช่วงชั้น

5. ส่งเสริมและสนับสนุนให้สถานศึกษาและครูผู้สอนจัดบรรยากาศการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ จากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

6. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในทุกสถานที่ทุกเวลาและทุกโอกาส มีการประสาน ความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนให้มี ศักยภาพ

7. สถานศึกษาและผู้สอนต้องจัดระบบและรูปแบบการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการ ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ควบคู่กับการทดสอบในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับชั้นและตาม รูปแบบของการจัดการศึกษา

ข้องมูลการจัดกระบวนการข้างต้น เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับ ความสามารถของผู้เรียน เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด และการนำไปใช้จริง ผ่านการเรียนรู้จาก ประสบการณ์ตรงและการบูรณาการสาระความรู้ต่าง ๆ ควบคู่กับการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมจัด สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ สนับสนุนการศึกษาตลอดชีวิตโดยความร่วมมือจากครอบครัวและ ชุมชน และใช้การประเมินที่ครอบคลุมทั้งพฤติกรรมและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2.2 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

จิราภรณ์ ยกอินทร์ (2560) ได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ทำความ เข้าใจ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และร่วมกันอภิปราย นำเสนอ สรุปความคิดรวบยอดร่วมกับ เพื่อนในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิด ร่วมมือ เพื่อเป็นส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ กระตือรือร้น สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล ตลอดจนทำงานเป็นกลุ่ม และนำเสนอข้อมูลได้ดีกว่าการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว

พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์ (2560) ได้ให้ความหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนโดยการนำเอาวิธีการสอนเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคตและถือเป็นการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้ให้ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินในการจัดกิจกรรมการรู้เพื่อสร้าง ความเข้าใจลึกซึ้งด้วยการเชื่อมโยงผู้เรียนกับเนื้อหาในองค์ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง แนวคิดและทักษะ ผ่านการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข (2561) ได้ให้ความหมายว่าเป็น กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมผ่านการฟัง พูด อ่าน เขียน และแสดงความคิดเห็นขณะเดียวกันนั้นนักเรียนต้องใช้กระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง คือ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนสร้างปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติโดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกสร้างแรง บันดาลใจให้คำปรึกษาดูแล แนะนำและทำหน้าที่เป็นโค้ช พี่เลี้ยง แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการ เรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใช้สติปัญญาคิด วิเคราะห์สร้างสรรค์ มีสมรรถนะในศตวรรษที่ 21

ธนาพร เพชรสมบัติ (2566) ได้ความหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง เป็นการสอนให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวที่อยากจะเรียนรู้การสอนในแบบนี้เน้นการมีส่วนร่วมในการเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะจดจำเนื้อหาวิชาเรียนรู้ผ่านกิจกรรม เรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข พร้อมสนุกกับกิจกรรมและเกิดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 คือการได้สื่อสาร การได้ร่วมมือกับเพื่อน การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนลงมือทำ ลงมือปฏิบัติ

สุริยนต์ กัลยาณี (2566) ได้ให้ความหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันลงมือปฏิบัติ พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง จนเกิดเป็นองค์ความรู้ของตนเอง ซึ่งการใช้การเรียนรู้เชิงรุกในสาระการเรียนรู้การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจะมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการค้นคว้า แสวงหาความรู้ และมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็น สามารถคิด

วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิผล มีทักษะชีวิตร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี จะต้องมีกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม และสอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นตามจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนมาตรฐานสากล โดยเริ่มจากการให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดประเด็นปัญหา ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันเพื่อนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้จนเกิดเป็นองค์ความรู้ของตนเอง ซึ่งครูผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญยิ่งในการกำหนดทิศทาง และโครงสร้างของการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน รวมถึงการเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาให้ผู้เรียนไปสู่ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ได้จากการลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมต่าง ๆ จริง และมีการใช้การสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ด้วยตนเองและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ ส่วนบทบาทของผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำชี้แนวทางให้กับผู้เรียนและเป็นผู้วางแผนในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพียงเท่านั้น

2.2.3 ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2553) ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพของสมอง ได้แก่ การคิดขั้นสูงการแก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มากที่สุด

3. ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และการร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน

5. ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีวินัยในการทำงาน และการวางแผนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พูด ฟัง และคิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง

8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการความรู้ ข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ และ มโนทัศน์ได้

9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปทบทวนของผู้เรียน โดยองค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมี 4 เรื่อง ซึ่งผู้สอนอาจใช้ 2-3 เรื่องร่วมกันก็ได้ เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น

10.1 การคุยและฟังเมื่อผู้เรียนพูดถึงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถามของผู้สอนหรืออธิบายประเด็นบางอย่างให้ฟัง เขาจะต้องจัดแจงในสิ่งที่เขาได้เรียนรู้เมื่อเขาได้ฟัง และต้องการให้แน่ใจว่าเป็นการฟังที่มีความหมาย ในห้องเรียนผู้เรียนจำเป็นต้องมีเวลาเป็นช่วง ๆ จากการนั่งฟังผู้สอนบรรยายเพื่อซึมซับสิ่งที่ได้ยินและหาความหมายของการฟัง ผู้สอนต้องตั้งคำถามก่อนเริ่มกิจกรรมเพื่อที่จะกระตุ้นความคิดของผู้เรียนอยากจะค้นหาคำตอบ

10.2 การเขียน ทำให้ผู้เรียนได้ประมวลความรู้ และความคิดใหม่ ๆ ในภาษาของตนเอง วิธีนี้เหมาะสำหรับห้องเรียนใหญ่ และผู้เรียนที่ต้องการความเป็นอิสระในการเรียนรู้

10.3 การอ่าน ผู้เรียนเกี่ยวข้องกับการอ่านมากแต่ไม่ค่อยได้รับการแนะนำให้อ่านอย่างมีประสิทธิภาพ แบบฝึกหัดการอ่านเชิงรุก เช่น การตรวจเอกสารรายงานสรุปการบันทึกย่อสามารถช่วยให้ผู้เรียนประมวลสิ่งที่อ่านและช่วยให้เขาพัฒนาความสามารถในการเน้นสาระที่สำคัญได้

10.4 การสะท้อนความคิด โดยทั่วไปเมื่อจบการเรียนในแต่ละวิชาผู้เรียนจะปิดหนังสือและออกจากห้องเรียนไป ความรู้ก็จะจางหายไปจากสมองภายในเวลาไม่นาน ทำให้ผู้เรียนไม่มีเวลาสะท้อน เชื่อมโยงสิ่งที่เพิ่งเรียนกับสิ่งที่เพิ่งรู้หรือใช้ความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้การให้ผู้เรียนหยุดคิดและบอกให้ผู้อื่นรู้ว่าเรียนแล้วได้ความรู้อะไรบ้าง ก็จะเป็นการสะท้อนความรู้ สำหรับคนอื่นด้วยหรือแม้แต่การตอบคำถามในชีวิตประจำวันก็เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดเพื่อที่จะเพิ่มความสามารถในการเก็บกักความรู้ของผู้เรียน

สุพรรณี ชาญประเสริฐ (2557) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงสุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดขั้นสูง

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติ ทำงาน คิดและแก้ปัญหาร่วมกัน

4. ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ออกแบบกิจกรรมและจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ การฟัง อ่าน เขียน แสดงความคิดเห็นและการคิดขั้นสูง

5. ผู้เรียนมีอิสระและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างมากและมีผู้เรียนส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

แพทยศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2559) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ โดยการลงมือปฏิบัติอย่างมีความหมายเพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด

2. ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน มีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

3. ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่ได้อ่าน พูด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก และเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนมีโอกาสประยุกต์ และบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด

5. อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง

6. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปทบทวนของผู้เรียน

มหาวิทยาลัยเชฟฟิลด์ ฮอสแลม (Sheffield Hallam University. 2000) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในฐานะการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสรุปความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้เชิงรุก กับการสอนที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้อย่างเดียว (Passive Learning) ไว้ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ความแตกต่างระหว่างการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก กับการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับ ข้อมูล
- เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม	- เน้นการบรรยายจากผู้สอน
- เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	- เป็นการสอนที่ใช้แหล่งความรู้เดียว
- เน้นการร่วมมือระหว่างผู้เรียน	- เน้นการแข่งขัน
- ผู้เรียนรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน	- ผู้สอนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้เรียน
- ผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะประสบการณ์และ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้	- ผู้สอนเป็นผู้ชี้นำและจัดเนื้อหาเอง ทั้งหมด
- ผู้เรียนเป็นเจ้าของความคิดและการทำงาน	- ผู้สอนเป็นผู้ใส่ความรู้ลงในสมองของ ผู้เรียน
- เน้นทักษะ การวิเคราะห์และการแก้ปัญหา	- เน้นความรู้ในเนื้อหาวิชา
- ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง	- ผู้สอนเป็นผู้วางกฎระเบียบวินัย
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนหลักสูตร	- ผู้สอนเป็นผู้วางแผนหลักสูตรแต่ผู้เดียว
- ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	- ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ที่ผู้สอน ถ่ายทอดเพียงอย่างเดียว
- ใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย	- จำกัดวิธีการเรียนรู้และกิจกรรม

จากการศึกษาลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่นักการศึกษาเสนอไว้ข้างต้นสรุปได้ว่าหลักการของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ควรมีลักษณะดังนี้ ใช้วิธีการและกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง สิ่งที่กำหนดให้ผู้เรียนทำต้องเกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะประสบการณ์และอำนวยความสะดวกในการ เรียนรู้ มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ สงสัยใคร่รู้ สำรวจค้นหา ลงมือปฏิบัติกิจกรรมทั้ง การอ่าน คิด เขียน อภิปราย ช่วยลดบทบาทการถ่ายทอดความรู้ของครูเป็นอำนวยความสะดวกและ กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นและทักษะการคิดในระดับสูง เน้นสร้างปฏิสัมพันธ์ในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น

2.2.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

วทัญญู วุฒิวรรณ์ (2553) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นสนใจเรียนรู้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นเตรียมความพร้อมโดยการสร้างแรงจูงใจด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่ น่าสนใจ กระตุ้นความรู้ ความคิด เพื่อให้นักเรียนสนใจที่จะมีส่วนร่วมในการเรียน เช่น สถานการณ์ ชวน สงสัย การใช้สื่อการเรียนการสอน แผนภาพ การใช้เกม เป็นต้น

ขั้นลงมือกระทำ ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนรู้จักคิดวางแผนและลงมือกระทำ อย่างอิสระในการค้นหาคำตอบ โดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การระดม สมอง การจำลองสถานการณ์ ฯลฯ

ขั้นสรุปและสะท้อนความรู้ นักเรียนร่วมกันสรุปและสะท้อนความรู้ โดยนำเสนอผลที่ได้จากการลงมือกระทำ ออกมาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผังมโนทัศน์ การวาดภาพ คู่ตรวจสอบ การเล่าเรื่องรอบโต๊ะ ซึ่งนักเรียน ได้แลกเปลี่ยนความคิด ซักถามข้อสงสัยร่วมกัน โดยครูอธิบายความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง

4. ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ครูจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อขยาย ความรู้ ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

สุภลักษณ์ เชียรเชาว์ (2555) ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเชิงรุกประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นสำรวจความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจ ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมความพร้อมนักเรียน โดยสร้างความสนใจในการเรียน ด้วย กิจกรรมที่น่าสนใจ ท้าทายความรู้ความสามารถและกระตุ้นความคิด เพื่อให้นักเรียนสนใจ และมีส่วนร่วมในการเรียน และเป็นการทบทวนความรู้เดิม เช่น สถานการณ์ชวนสงสัย การใช้สื่อ การเรียนการสอน รูปภาพกิจกรรมการตอบสนองต่อการสาธิต เกม กิจกรรมจับคู่เขียน กิจกรรม ตอบสั้น 1 นาที กิจกรรมเวียนกันอภิปราย เป็นต้น

ขั้นเรียนรู้ ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีต่าง ๆ ซึ่งเน้นให้นักเรียนคิด วางแผน และลงมือกระทำอย่างอิสระ เพื่อค้นหาคำตอบโดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบสืบสอบ การจำลองสถานการณ์ การระดมพลังสมอง และการแก้ปัญหาโดยใช้ร่วมกับกิจกรรมกลุ่ม เช่น เกม เวียนกันอภิปราย โต๊ะกลม สุมหัวคิด เทคนิคการถามคำถามโดยให้เวลา เทคนิคการถามคำถามแบบอ่างปลา กิจกรรมเลือกเข้ามุม การอ่านเชิงรุก เป็นต้น

ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปมโนทัศน์ โดยนำเสนอผลจากการลงมือกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผังในทัศน์ แบบฝึกหัด การวาดภาพ โดยใช้ร่วมกิจกรรมเชิงรุก กิจกรรมกลุ่ม เช่น จับ คู่คิดแลกเปลี่ยน จับคู่เขียน จับคู่ถามตอบ การเขียนอนุทิน เทคนิคการถามคำถามแบบอ่างปลา การนำเสนอแล้วสลับบทบาท การนำเสนอในลักษณะโต๊ะกลม กิจกรรมเดินไปคุยไป นักเรียนและ ครูลงข้อสรุปร่วมกันเกี่ยวกับหลักการและความรู้ที่ได้เรียน

ขั้นประยุกต์ ขยายความรู้ ครูจัดกิจกรรมส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นนำความรู้และ ประสบการณ์ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ และในชีวิตประจำวันโดยใช้กิจกรรมเชิงรุก เช่น กิจกรรมเดี่ยว เช่น การจดประเด็น การอ่าน การทดสอบสั้น 1 นาที การตอบสนองต่อการสาธิต หรือกิจกรรม การเขียนอนุทิน กิจกรรมคู่ เช่น การเขียน จับคู่แลกเปลี่ยน จับคู่คิด แลกเปลี่ยน สมุดบันทึก

จับคู่ถามตอบ กิจกรรมกลุ่ม เช่น เกม เวียนกันอภิปราย โต๊ะกลม สุมหัวคิด ออก ข้อสอบ เทคนิคการถามคำถามโดยให้เวลา เทคนิคการถามคำถามแบบอ่างปลา เป็นต้น

ขั้นประเมินผล ครูให้นักเรียนแต่ละคนสรุปสิ่งที่เรียนลงในกระดาษ สมุด หรือใบงาน พร้อมทั้ง แสดง ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเขียนบันทึกหรือกิจกรรมอ่างปลา เป็นต้น

จิรภา อรรถพร (2557) ได้ศึกษาและแบ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นศึกษาค้นคว้า นักเรียนศึกษาค้นคว้าใบความรู้แต่ละสัปดาห์

ขั้นเชื่อมโยงปัญหา นักเรียนจะเชื่อมโยงปัญหาจากโจทย์ที่ครูตั้งขึ้นกับใบความรู้ที่นักเรียนได้ ศึกษาในขั้นศึกษาค้นคว้าเพื่อใช้ตอบปัญหา

ขั้นระดมสมอง นักเรียนมีการระดมสมองร่วมกัน ภายในกลุ่ม เพื่อสรุปประเด็นจากเรื่องที่ได้ศึกษาค้นคว้าจากใบความรู้

ขั้นสังเกตการณ์ นักเรียนเข้าไปศึกษาข้อมูลผลการระดมสมองของกลุ่มอื่น เพื่อนำมาใช้เชื่อมโยงและอภิปราย ขั้นสะท้อนคิด

ขั้นสะท้อนคิด นักเรียนต้องสะท้อนสิ่งที่เรียนรู้จากขั้นตอนต่าง ๆ ว่าได้ เรียนรู้อะไร

จากศึกษาขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกของวทัญญู วุฒิวรรณ์ (2553) เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสนใจเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือกระทำ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปและสะท้อนความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

2.2.5 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ดุษฎี โยเหลา และคณะ (2557) ได้กล่าวถึง บทบาทสำคัญของครูในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ครูจะต้องแสดงบทบาทต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้โดยครู จะต้องเป็นผู้สังเกตการทำงานของนักเรียน ครูต้องสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ โดยใช้ คำถามปลายเปิดกระตุ้นการเรียนรู้แทนการบอกกล่าว ครูต้องศึกษาและรู้จักข้อมูลนักเรียนเป็น รายบุคคล ดังนี้

1. ใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ ต้องเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด เช่น “ทำไม”“อย่างไรบ้าง”“อะไรบ้าง”“เพราะอะไร”

2. ทำหน้าที่เป็นผู้สังเกต

3. สอนให้ผู้เรียนเรียนรู้การตั้งคำถาม

4. ให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัย

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานอย่างอิสระ

นิพพิทา กุลชิต (2562) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตร สถานศึกษา มาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยการเรียนรู้

2. วางแผนการสอน เตรียมการสอนในเรื่อง เวลา เนื้อหา กิจกรรมที่หลากหลาย สื่อ แหล่งเรียนรู้ และเครื่องมือในการวัดและประเมินผล

3. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมผู้เรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน

4. จัดกิจกรรมที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด สรุปและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

5. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูง ร่วมรับผิดชอบในผลงาน

6. เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

สรุปได้ว่าครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ วางแผนการ จัดการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ จัดสภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เหมาะสม และเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ให้กับนักเรียน

2.2.6 บทบาทของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก

ศรัณยู ศรีสมพร (2560) ได้สรุปบทบาทของนักเรียนไว้ดังนี้

1. กระฉับกระเฉง คือ มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ท้าทายอย่างกระฉับกระเฉง และมีความกระตือรือร้นต่อประสบการณ์ใหม่

2. สะท้อนความคิด คือ ชอบสังเกตการณ์มากกว่าการลงมือปฏิบัติทบทวนสิ่งที่เรียนรู้คิดและตัดสินใจ

3. ทฤษฎีคือ สนใจในสถานการณ์ที่มีโครงสร้างเป็นระบบมีวัตถุประสงค์ชัดเจนสังเกตระบบหรือรูปแบบ วิเคราะห์และลงข้อสรุป

4. จริงจัง คือ สนใจในกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม มีประโยชน์และเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

Ewell (1997) ได้สรุปพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมเรียนรู้เชิงรุกและสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ จดจ่อ ผูกพันกับสิ่งที่ทำอยู่อย่าง กระตือรือร้น (Active participant)

2. เป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พร้อมที่จะจัดการ แก้ไขกับปัญหา และนำเสนอแนวทางต่าง ๆ มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อสิ่งที่เคยได้เรียนรู้มาแล้วกับสิ่งใหม่

3. มีความมุ่งมั่นตั้งใจใฝ่รู้ สามารถประยุกต์ความรู้กับสิ่งที่สถานการณ์กำหนดได้

4. มีการแสดงพฤติกรรมการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะสามารถ เปรียบเทียบความแตกต่างของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกกับการเรียนรู้แบบปกติได้ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 เปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติและการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
เชื่อว่าผู้เรียนคือผู้ไม่มีความรู้ ยัง ว่างเปล่า เหมือนฟองน้ำต้องการ เติมความรู้	เชื่อว่าการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ช่วยให้ ผู้เรียนเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ในสิ่งใหม่และต่อยอด ความรู้เดิมเป็นความรู้ใหม่ ด้วยตนเอง
กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยใช้การบรรยายให้ผู้เรียนจด บันทึกเป็นหลัก	กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย แบบผู้เรียนมีส่วน ร่วมเป็นกลุ่ม ทั้งกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ และพัฒนาทักษะ การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ผู้เรียนจำเนื้อหาที่เรียนแต่ละ บทเรียนได้ ประมาณร้อยละ 10 ผู้เรียน เรียนรู้โดย การจดจำ เป็น ลักษณะการเติมความรู้ เหมือน การบันทึกเทป	ผู้เรียนมีโอกาสจำเนื้อหาบทเรียนในแต่ละบทเรียน ได้มากกว่า ร้อยละ 50 ผู้เรียนใช้การเรียนรู้ผ่าน กิจกรรม สื่อ นวัตกรรม และ การอภิปราย - สร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเอง - ใช้การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและใช้ การสนทนา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ - ใช้การมีส่วนร่วมกับผู้อื่นและสร้างกรอบความรู้ ที่สามารถ นำไปใช้ได้ในสถานการณ์อื่น

(ต่อ)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก
ผู้สอนใช้การบรรยายตามหนังสือ หรือการอ่านให้ฟังหรือการ อธิบายเนื้อหา หลักการ และการ สาธิต การทดสอบนักเรียนนำเอา สิ่งที่จำไว้ ตามที่ครูบอกมาตอบ	ผู้สอนไม่เน้นการอธิบายเนื้อหา หลักการ และวิธี การแต่เป็นผู้ คอยอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ สาธิตกำหนดกิจกรรม และ การบูรณาการในชั้นเรียน การทดสอบนักเรียนต้องใช้การบูรณา การความรู้ เพื่อการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า ตลอดจนแนวทางการนำไปใช้ ในการตอบแต่ละประเด็น

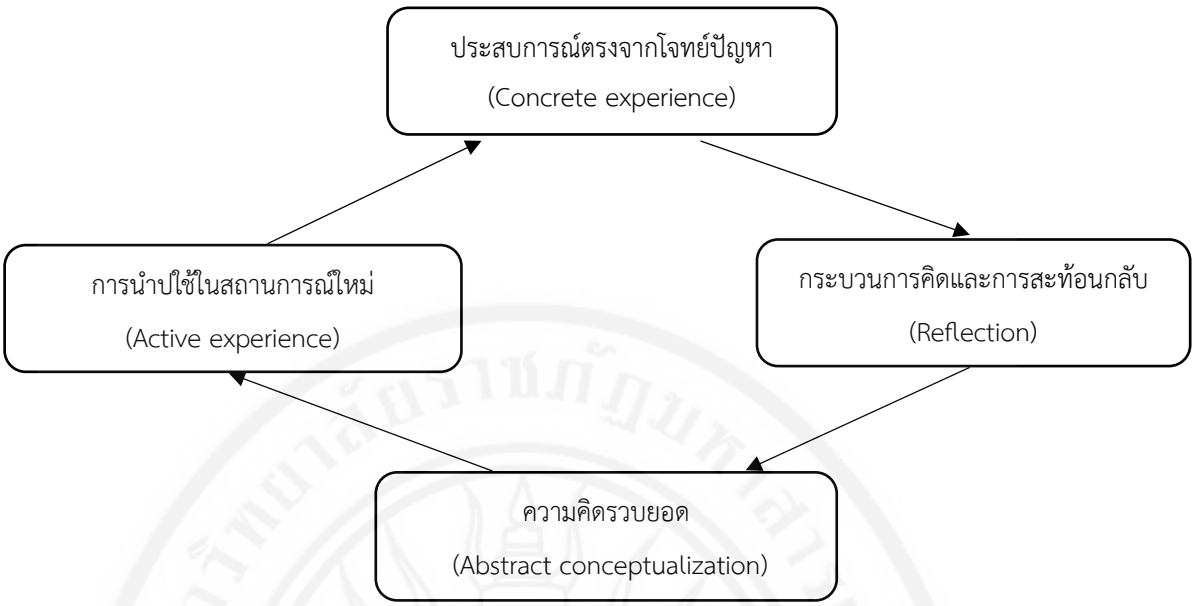
จากตารางข้างต้นอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนา เป็นความคิดขั้นสูง ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการ เชื่อมโยงความรู้ มีการพัฒนามโนทัศน์และ สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในเนื้อหาต่อ ๆ ไปได้ โดยเป็นความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองได้อย่าง รวดเร็วและคงทน ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอาแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการเพิ่มเติม กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนามโน ทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งนักเรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้นอีกด้วย

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

2.3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

บุญนำ อินทนนท์ (2551) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีแนวคิด พื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเอง จากการที่ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ต้องลงมือกระทำด้วยตนเองจนการค้นพบ ความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

อานุภาพ เลขะกุล (2554) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) โดยเริ่มจากการได้ประสบการณ์ตรงจากโจทย์ปัญหา (Concrete Experience) ผ่านกระบวนการคิดและการสะท้อนกลับ (Reflection) นำไปสู่ความรู้และความคิดรวบยอด (Abstract Conceptualization) อันจะนำใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Active Experience) ต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดงแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

แผนภาพนี้สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ (Adult learning) ซึ่งผู้เรียนจะกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเอง เรียนรู้เมื่อสิ่งนั้นมีความหมายหรือนำไปใช้ได้ (เนื่องจากโจทย์ ปัญหาจะถูกใช้เป็นบริบทของการเรียนรู้) เรียนรู้ในสิ่งที่จำเป็นสำหรับใช้แก้ปัญหามากกว่าจะเรียนเพื่อท่องจำ เรียนรู้ตามความถนัดและศักยภาพของตนเอง และสามารถประเมินตนเองเกี่ยวกับ กระบวนการเรียนรู้และสิ่งที่เรียนรู้ได้ และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการตอบสนองต่อ แนวคิด Constructivism โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหาผ่านกระบวนการ คิดและสะท้อนกลับ เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม เน้นการเรียนแบบกระตือรือร้น (Active Learning) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือ สร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้

นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานยังเป็นการสร้างเงื่อนไขสำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การเรียนรู้สิ่งใหม่จะได้ผลดีขึ้น (Activation of Prior Knowledge) ถ้าได้มีการเชื่อมโยงหรือกระตุ้นความรู้เดิมที่ผู้เรียนรู้มีอยู่ 2) การเรียนรู้เนื้อหาที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริงหรือมีประสบการณ์ตรง (Encoding Specificity) จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นและ 3) การสร้างองค์ความรู้ (Elaboration of Knowledge) เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนกลุ่มย่อย การได้แสดงออก แสดงความคิดเห็นหรืออภิปราย ถกเถียงกันจะทำให้ผู้เรียนรู้เข้าจและเรียนรู้สิ่งนั้นได้ดีขึ้น ซึ่งจะเกิดการสร้างองค์ความรู้ขึ้นและจดจำได้นานขึ้น

ไพศาล สุวรรณน้อย (2557) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของกาเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารญาณและการคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ตนศึกษาปพร้อมกันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของยุทธศาสตร์การสอน เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นมีความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน สาเหตุและกลไกของการเกิดปัญหานั้น รวมถึงการค้นคว้า ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อไปสู่การแก้ปัญหาต่อไป โดยผู้เรียนอาจไม่มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน แต่อาจใช้ความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิมหรือเคยเรียนมา นอกจากนี้ยังมุ่งให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ไข ปัญหา ได้คิดเป็น ทำเป็น มีการตัดสินใจที่ดี และสามารถเรียนรู้การทำงานเป็นทีม โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถนาทักษะจากการเรียนมาช่วยแก้ปัญหาในชีวิต การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยเริ่มจากการได้ประสบการณ์ตรงจากโจทย์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิด และการสะท้อนกลับ ไปสู่ความรู้และความคิดรวบยอด อันจะนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ต่อไป การเรียนรู้โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการตอบสนองต่อแนวคิด constructivism โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจาก โจทย์ปัญหา ผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม เน้นการเรียนรู้ที่มี ส่วนร่วม นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่ บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้ นอกจากนี้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการสร้างเงื่อนไขสำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้กล่าวคือ

1. การเรียนรู้สิ่งใหม่จะได้ผลดีขึ้น ถ้าได้มีการเชื่อมโยงหรือกระตุ้นความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่

2. การเรียนรู้เนื้อหาที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริงหรือมีประสบการณ์ตรงจากโจทย์ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3. เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนกลุ่มย่อย การได้แสดงออกแสดงความคิดเห็นหรือ อภิปรายถกเถียงกันจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งนั้นได้ดีขึ้น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลก เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์

ในสาขาวิชาที่ ตนศึกษาไปพร้อมกันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัย ความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนแบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง และสอดคล้อง กับแนวคิดการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ ซึ่งผู้เรียนจะกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเอง เรียนรู้เมื่อ สิ่งนั้นมีความหมายหรือนำไปใช้ได้ โดยเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม เป็นเน้นเรียนแบบ กระตือรือร้น การเรียนรู้แบบร่วมมือ นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่

2.3.2 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ให้ความหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น ใช้กระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการ แก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนรู้ให้สนามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555) ได้ให้ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หมายถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ซึ่งใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้และหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นนักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้

ทิศนา แขมมณี (2557) ได้ให้ความหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นในสิ่งที่นักเรียนอยากเรียนรู้ โดยสิ่งที่นักเรียนอยากเรียนรู้ดังกล่าวจะต้องเริ่มมาจากปัญหาที่นักเรียนสนใจหรือพบในชีวิตประจำวันที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน อาจเป็นปัญหาของตนเองหรือปัญหาของกลุ่ม ซึ่งบางครั้งปัญหาที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อาจเป็นปัญหาของสังคมที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดจากสถานการณ์ข่าว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นการฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้นักเรียน เกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น ๆ โดยเน้นที่การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ สนับสนุนให้นักเรียนมองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

สุคนธ์ สินทพานนท์ (2558) ได้ให้ความหมาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจใคร่รู้และต้องศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งผู้สอนจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้เผชิญ ปัญหา วิเคราะห์และแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนและสามารถใช้ ทักษะกระบวนการที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากกระบวนการแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองและเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิด การสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพื่อทำความเข้าใจในการแก้ไขปัญหาและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ถึงสิ่งที่ได้จากการลงมือจากการแก้ปัญหาเดิมให้ถูกต้องกลายเป็นความรู้ใหม่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งนั้นได้ดีขึ้น

2.3.3 ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้น

3. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง (Self-directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้ คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้หรือข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงาน ร่วมกันเป็นทีม ความรู้หรือคำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดย ผู้เรียนมีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน

5. การเรียนรู้มีลักษณะการบรูณาการความรู้และบรูณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลัง จากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานและความก้าวหน้าของผู้เรียน

ไพศาล สุวรรณน้อย (2558) ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL มีลักษณะสำคัญดังนี้

1) ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (student-centered learning)

2) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ให้มีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5–8 คน

3) ผู้สอนทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (guide)

4) ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้

5) ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่าง หลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

6) ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning)

7) การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง (Authentic Assessment) ดูจาก ความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Process) และพิจารณาจาก ผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (Learning Product)

วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ (2560) ได้กล่าวถึง ลักษณะที่สำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เป็นวิธีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อกระตุ้น จูงใจ เจ้าความสนใจให้เกิดการเรียนรู้ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถผสมผสานความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สำคัญการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นของนักเรียน ซึ่งสรุปเป็นลักษณะสำคัญ ได้ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการร่วมมือกันของนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ

3. ครูคือผู้คอยแนะนำสนับสนุน นักเรียนคือผู้ที่มองเห็นปัญหาแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. ปัญหาจะเป็นสิ่งที่ช่วยกำหนดกรอบแนวคิดหรือกำหนดจุดเริ่มต้นและกระตุ้นการเรียนรู้

5. ปัญหาคือสิ่งที่จะนำไปสู่การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

6) ความรู้ใหม่จะเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. เป็นยุทธวิธีการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะการ คิด

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้เรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิด พัฒนาความรู้ พัฒนาทักษะต่างๆ ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้สมรรถภาพที่ต้องการ โดยมีครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

2.3.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. จัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหา คำตอบ

2. จัดกลุ่มผู้เรียนให้มีขนาดเล็ก (ประมาณ 3-5 /8-10 คน)

3. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ควรมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน

4. มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ โดยคำนึงถึง

5. การเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ความซับซ้อนของปัญหา จากง่ายไปสู่ยาก ระดับและประสบการณ์ผู้เรียน เวลาที่กำหนดให้ผู้เรียนใช้ดำเนินการ และ แหล่งค้นคว้าข้อมูล

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

1. ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาได้

2. ผู้เรียนทำความเข้าใจหรือทำความกระจ่างในคำศัพท์ที่อยู่ในโจทย์ ปัญหานั้นเพื่อให้เข้าใจตรงกัน

3. ผู้เรียนจับประเด็นข้อมูลที่สำคัญหรือระบุปัญหาในโจทย์วิเคราะห์หา ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ความจริงที่ปรากฏในโจทย์ แยกแยะข้อมูลระหว่างข้อเท็จจริงกับ ข้อคิดเห็น จับประเด็นปัญหาออกเป็นประเด็นย่อย

4. ผู้เรียนระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหา อภิปราย แต่ละประเด็นปัญหา ว่าเป็นอย่างไร เกิดขึ้นได้อย่างไร ความเป็นมาอย่างไร โดยอาศัยพื้นความรู้เดิมเท่าที่ผู้เรียนมีอยู่

5. ผู้เรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานเพื่อหาคำตอบปัญหาประเด็นต่าง ๆ พร้อมจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐานที่เป็นไปได้อย่างมีเหตุผล

6. จากสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ผู้เรียนจะประเมินว่ามีความรู้เรื่องอะไรบ้าง มีเรื่องอะไรที่ยังไม่รู้หรือขาดความรู้ และความรู้อะไรจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อพิสูจน์สมมติฐาน ซึ่งเชื่อมโยงกับโจทย์

ปัญหาที่ได้ ขั้นตอนนี้กลุ่มจะกำหนดประเด็นการเรียนรู้หรือวัตถุประสงค์การ เรียนรู้ เพื่อจะไปค้นคว้าหาข้อมูลต่อไป

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

2. ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลและศึกษาเพิ่มเติมจากทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น หนังสือตำรา วารสาร สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ การศึกษาในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน อินเทอร์เน็ต หรือปรึกษาผู้รู้ในเนื้อหาเฉพาะ เป็นต้น พร้อมทั้งประเมินความถูกต้อง โดยประเมินแหล่งข้อมูล ความถูกต้อง เชื่อถือได้ของข้อมูล

3. เลือกนำความรู้ที่เกี่ยวข้องมาเชื่อมโยงว่าตรงประเด็นเพียงพอที่จะแก้ปัญหาอย่างไรหาประเด็นความรู้เพิ่มเติม ถ้าจำเป็น

4. สรุป เตรียมสื่อ เลือกวิธีนำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

1. ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

2. ผู้เรียนนำข้อมูลหรือความรู้ที่ได้มาสังเคราะห์ อธิบาย พิสูจน์ สมมติฐานและประยุกต์ให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหา พร้อมสรุปเป็นแนวคิดหรือหลักการทั่วไปโดย

3. นำเสนอผลงานกลุ่มด้วยสื่อหลากหลาย

4. สะท้อนความคิด ให้ข้อมูลย้อนกลับ อภิปราย ทำความเข้าใจ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม ถึงกระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การเชื่อมโยง การ สร้างองค์ความรู้ใหม่

5. สรุปภาพรวมเป็นความรู้ทั่วไป

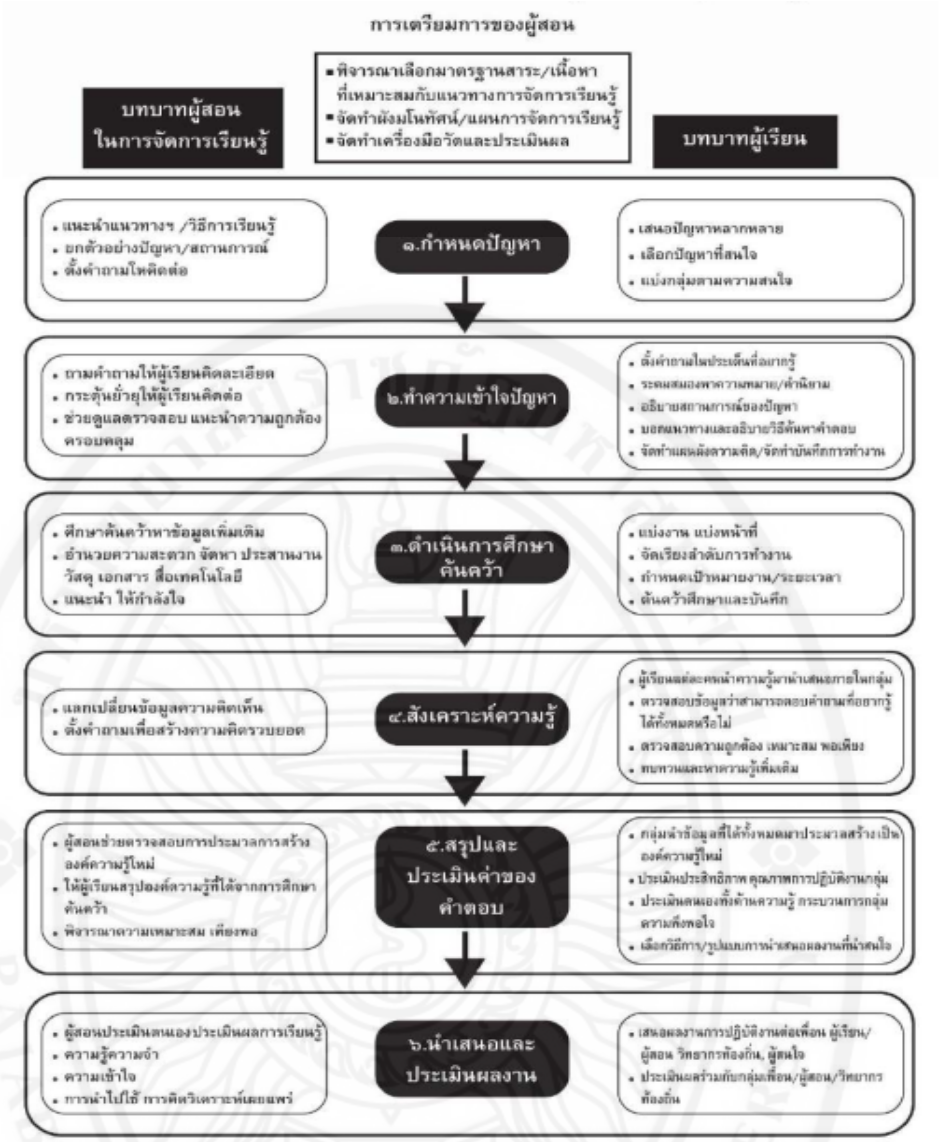
ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม สรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่า ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสม หรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายใน กลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

2. ประเมินผลจากสภาพจริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำองค์ความรู้ที่ได้ไปนำเสนอตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้ เพื่อเผยแพร่ออกสู่สาธารณะ โดยครูผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการดำเนินงานของผู้เรียนตามสภาพจริง



ภาพที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

กัญจน์วิภา ใบกุหลาบ (2562) ได้สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ครูผู้สอนเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหา

ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนวางแผนการศึกษา ค้นคว้า ทำความเข้าใจกัน ภายในกลุ่ม ร่วมกันหาวิธีในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นศึกษาค้นคว้า ให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ตามแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ไปศึกษาค้นคว้ามาสังเคราะห์และหาวิธีการแก้ปัญหา หากข้อมูลที่หามาไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาก็สามารถค้นคว้าเพิ่มเติมได้

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปหาคำตอบและวิธีแก้ปัญหาของกลุ่มตัวเอง พร้อมตรวจสอบ ความ ถูกต้องเหมาะสม

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอผลงาน ผู้เรียนออกมานำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตัวเอง ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียน

นรรชต์ ฝันเชียร (2562) ได้ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานนั้น ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ผู้สอนสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นผู้เรียน โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทาง ยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือถามคำถามที่ให้คิดต่อเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา มีโอกาสเลือกเฟ้นและเสนอปัญหาที่หลากหลาย และสามารถแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ซึ่งก่อนที่จะกำหนดปัญหานั้น ครูผู้สอนควรทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเสียก่อน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดปัญหา ซึ่งต้องเหมาะสมกับความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนมี

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้สอนจะกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่อยากรู้ โดยเน้นให้เกิดการระดมสมอง เพื่อหาแนวทางและวิธีการในการหาคำตอบ โดยมีครูผู้สอนคอยดูแลตรวจสอบเพื่อให้เกิดความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบร่วมกัน โดยมีการกำหนดกติกา วางเป้าหมาย และดำเนินกิจกรรมตามระยะเวลาที่กำหนด โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำชี้แนะและอำนวยความสะดวก

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนแต่ละคนสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า โดยมีการนำเสนอกันภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุป ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง โดยมีครูผู้สอนถามคำถามโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเกิดความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ และเลือกวิธีที่จะนำเสนอสู่ภายนอก โดยผ่านความเห็นชอบจากครูผู้สอนในการตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมในการนำเสนอ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำองค์ความรู้ที่ได้ไปนำเสนอตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้ เพื่อเผยแพร่ออกสู่สาธารณะ โดยครูผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการดำเนินงานของผู้เรียนตามสภาพจริง

พระพันธวัฒน์ ธมฺมวฑฺฒโน (ภูมิรัง) และวิทยา ทองดี (2565) ได้ศึกษาและแบ่งการขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของ Pbl ประกอบด้วย ขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การพบปัญหา (Meeting The Problem) การระบุถึงปัญหาที่พบหรือการสร้างปัญหาซึ่งอาจเกิดจากการอ่าน การสะท้อนปัญหาหรือการไตถามของนักเรียนแต่ละคน การมอบหมายบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม การร่วมกันระดมสมองและตกแต่ง รายละเอียดของประเด็นปัญหาที่น่าจะเกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหาและการเรียนรู้ประเด็นปัญหา (Problem Analysis and Learning Issues) การระดมสมองและวิเคราะห์ปัญหาที่พบ การระบุประเด็น การเรียนรู้และกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรูการมอบหมายงานที่ส่งเสริมการเรียนรูด้วย ตนเองและการสอนโดยเพื่อนร่วมชั้น

ขั้นตอนที่ 3 การค้นพบและการรายงานผล(Discovery and Reporting) นักเรียนแต่ละคนรายงานข้อค้นพบที่ได้จากการไปศึกษาค้นคว้ามาให้กลุ่มทราบ การแบ่งปันข้อมูล หรือสารสนเทศใหม่ ๆ ที่แต่ละคนได้ไปศึกษามา การวิเคราะห์สังเคราะห์ทบทวนและประเมิน คำตอบหรือข้อค้นพบที่ได้เพื่อเตรียมนำเสนอ ต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การนำเสนอคำตอบ ของปัญหาและสะท้อนผล (Solution Presentation and Reflection) แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อค้นพบหรือคำตอบของปัญหา การเรียนรู้ร่วมกันกับกลุ่มอื่นผ่านการอภิปราย สะท้อนผลและประเมินผล

ขั้นตอนที่ 5 ข้อคิดเห็นการบรูณาการและการประเมินผล (Overview, Integration and Evaluation) ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น สรุปผลหรือ ตกแต่งรายละเอียดของการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้นำเสนอ สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันประเมินผลสิ่งที่สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มได้ร่วมกันทำหลังจากได้นำเสนอปัญหาและผลการแก้ปัญหาที่ผ่านการสะท้อนผลหรือผ่านการพิจารณาแล้ว

จากศึกษาขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2562) เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

2.3.5 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

กมลฉัตร กล่อมอิ่ม (2560) กล่าวถึง บทบาทครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ บทบาทของครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนจะมีบทบาทในการเรียนการสอนที่แตกต่าง ไปจากแบบเดิม คือ ต้องเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ให้ความรู้ ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน เพียงอย่างเดียว ให้ผู้เรียนรักในวิชาชีพนั้น ให้มีวิธีที่ถูกวิธีและเสริมสร้าง สติปัญญาในระดับสูง นอกจากนี้ครูผู้สอนยังมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน สร้างบทเรียนที่เป็นสถานการณ์ ปัญหาที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาที่เป็นแนวคิดสำคัญ ของปัญหานั้น ตลอดจนการประเมินผลการเรียน

กนกกาญจน์ บุดดี (2561) กล่าวถึง บทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานดังนี้ บทบาทของผู้สอนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้ เป็นผู้ที่คอย อำนวยความสะดวกให้การจัดเตรียมสื่อต่าง ๆ และแหล่งข้อมูล สำคัญให้กับผู้เรียน เป็นผู้ให้คำแนะนำ ชี้นำทางหากนักเรียนพบปัญหา ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด และเป็นผู้ ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2562) กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ
2. เป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ มิได้เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยตรง
3. ใช้ทักษะการตั้งคำถามที่เหมาะสม
4. กระตุ้นและส่งเสริมกระบวนการกกลุ่ม ให้กลุ่มดำเนินการตามขั้นตอน ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
5. สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนและเน้นให้ผู้เรียนตระหนักว่าการเรียนรู้ เป็นความรับผิดชอบของผู้เรียน
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนเอาความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้อภิปรายหรือแสดงความ คิดเห็น
7. สนับสนุนให้กลุ่มสามารถตั้งประเด็นหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้/แก้ปัญหาได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่ครูกำหนด
8. หลีกเลี่ยงการแสดงความคิดเห็นหรือตัดสินว่าถูกหรือผิด
9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งเป็นผู้ประเมินทักษะของผู้เรียนและกลุ่มพร้อมการให้ข้อมูลย้อนกลับ

สรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ครูผู้สอนจะมีบทบาทที่แตกต่างไป จากการเรียนการสอนแบบเดิม คือ ไม่ใช่ผู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนเพียงอย่างเดียวแต่จะ

เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน จัดหาสถานการณ์ปัญหาที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้มีทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.3.6 บทบาทของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) กล่าวถึง บทบาทของผู้เรียนในการร่วมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1) ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง

2) ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงาน ร่วมกันอย่างเป็นระบบ

3) ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนองานและการประเมินผล

4) ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

กมลฉัตร กล่อมอิ่ม (2560) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนจะต้องมีบทบาทร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ ให้ ความร่วมมือภายในกลุ่ม เพื่อสร้างวัตถุประสงค์การศึกษา ถูกถียง ต่อรองเพื่อสร้างกฎเกณฑ์ของ กลุ่ม ร่วมกันทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลพร้อมที่ให้คำติชมอย่างเปิดเผยตรงไป ตรงมาต่อสมาชิกของกลุ่มทุกคนต้องมีความซื่อสัตย์ต่อกลุ่ม โดยทุกคนทำงานที่กลุ่มมอบหมายให้ ตรงเวลาที่กำหนด จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อย คือ การเรียนการสอนในระหว่าง สมาชิกด้วยกันเป็นกลุ่มร่วมมือกันทำงานทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน จะต้องมีผู้ทำหน้าที่เป็น ผู้นำกลุ่มในการดำเนินการเรียนการสอน ได้แก่ ประธานและเลขาของกลุ่ม ดังนั้น สมาชิกทุกคน ในกลุ่มจะต้องผลัดกันเป็นผู้นำกลุ่ม เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเป็นผู้นำกลุ่มได้ทั่วถึงทุกคน

จากการศึกษาบทบาทของครูและนักเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานได้ ตาราง 2.7 ดังนี้

ตารางที่ 2.7 สรุปบทบาทของครูและนักเรียนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
- เป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยแนะนำและช่วยเหลือในกระบวนการเรียนรู้	- เป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
- เป็นผู้เตรียมสถานการณ์ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	- เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น
- เป็นผู้ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการเรียนรู้	- เป็นผู้ที่ร่วมประเมินผลการเรียนรู้กับครู พร้อมทั้งประเมินตนเองเพื่อทราบความก้าวหน้า
- ต้องเข้าใจและยอมรับกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน	- เป็นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

2.3.7 จุดเด่นและข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ไพศาล สุวรรณน้อย (2558) กล่าวว่า จากงานวิจัยหลายเรื่องพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมี

จุดเด่นที่สำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนจะมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลดีขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำงานเป็นกลุ่มและสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพ ความคงอยู่ของความรู้นานกว่าการเรียนแบบบรรยาย นอกจากนั้น บรรยากาศการเรียนรู้มีชีวิตชีวา จูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น และยังส่งเสริมความร่วมมือและกำารทงาน ร่วมกันระหว่างภาควิชาหรือหน่วยงาน

ข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งยังเป็นประเด็นที่ถกเถียงกันได้แก่ ครูมีความกังวลว่า ผู้เรียนจะมีความรู้น้อยลง ความรู้ที่ได้รับจะไม่เป็นระบบ ความถูกต้องของเนื้อหาหรือข้อมูลที่ผู้เรียนไปค้นคว้า ศึกษามา ตลอดจนครูต้องมีทักษะที่หลากหลายมากกว่าการสอนแบบบรรยาย ในส่วนของผู้เรียน จะกังวล เกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหา ไม่มั่นใจว่าสิ่งที่ตนเองไปเรียนรู้มาถูกต้องหรือไม่ขอบเขตของการเรียนรู้ต้อง เรียนรู้มากน้อยเพียงไร รวมถึงความแตกต่างกันของครูหรือผู้สอนประจำกลุ่ม นอกจากนี้อาจยังมีข้อจำกัด เกี่ยวกับงบประมาณหรือสิ่งสนับสนุนที่ใช้ จำนวนครูการบริหารจัดการ ซึ่งต้องมีการประสานงานและร่วมมือ กันอย่างดีระหว่างภาควิชา และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานจะเห็นว่ามีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสามารถนำแนวทางการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ทั้งสองแบบ มาสังเคราะห์เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ได้ดัง ตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 ผลสังเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

วทัญญู วุฒิวรรณ์ (2553) ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกออกเป็น 4 ขั้นตอน	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานออกเป็น 6 ขั้นตอน	ผู้วิจัย สังเคราะห์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ทั้งหมด 3 ขั้นตอน
1. ขั้นสนใจเรียนรู้	1. ขั้นกำหนดปัญหา 2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา	1. ขั้นนำ
2. ขั้นลงมือกระทำ	3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้	2. ขั้นปฏิบัติ
3. ขั้นสรุปและสะท้อนความรู้	5. ขั้นสรุปและประเมินค่าหาคำตอบ	3. ขั้นสรุป
4. ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้	6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน	

ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ตามแนวทางของวทัญญู วุฒิวรรณ์ (2553) มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน นำมาประยุกต์รวมกับแนวทางขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2562) ซึ่งมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน แล้วสังเคราะห์เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานสำหรับใช้ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 3 ขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนา ตอบคำถามเพื่อทบทวนประสบการณ์เดิมในเรื่องที่ผ่านมาหรือความรู้เดิมที่มีความสัมพันธ์กับเรื่องที่ต้องเรียนรู้ใหม่ให้กับนักเรียน ครูผู้สอน ควรทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเสียก่อน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดปัญหา ซึ่งต้องเหมาะสมกับความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนมี พร้อมทั้งชี้แจงจุดประสงค์ในการเรียนรู้ในแต่ละครั้งในเนื้อหานั้น

ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น พร้อมทั้งระดมความคิดในการหาแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้องค์ความรู้ ที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนเพื่อ

ให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และร่วมกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พร้อมทั้งจัดเตรียมการนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อแสดงผลงานร่วมกัน

ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนสรุปสังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนอธิบายว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีแก้ปัญหานั้นจะเป็นอย่างไร ซึ่งกระบวนการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล สรุปผลงานของกลุ่มตัวเองและประเมินว่าข้อมูลที่ได้ จากการศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด เพื่อแสดง ผลงานร่วมกัน

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้ เป็นบันทึกกิจกรรมประจำวันของครูผู้จัดการเรียนรู้โดยอิงจากสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ทิศนา แขมมณี (2551) ได้ให้ความหมาของการจัดการเรียนการสอนไว้ว่าองค์ประกอบของการเรียนการสอนที่ได้รับการจัดไว้ให้มีความสัมพันธ์และส่งเสริมกันอย่างเป็น ระเรียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดหมายที่กำหนดไว้ ระบบการจัดการจัดการเรียนการสอนเป็น ระบบย่อยของระบบการศึกษา และอาจจัดได้ในลักษณะระบบย่อยของระบบการศึกษา และอาจจัดได้ในลักษณะระบบย่อยของระบบการศึกษา และอาจจัดได้ในลักษณะที่เป็นระบบใหญ่ คือเป็นระบบที่คลอบคลุมองค์ประกอบของการเรียนการสอนโดยส่วนรวม

สุวิทย์ คำมูล (2551) ได้ให้ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใดและจะประเมินผลอย่างไร

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2555) ได้ให้ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ว่าแผนจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรืออาจกล่าวในหนึ่งได้ว่า แผนจัดการเรียนรู้ในและที่ผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้น จากคู่มือหรือหรือแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ ทำให้ผู้จัดการเรียนรู้ ทราบว่า จะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใดจัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

จรัสศรี พัวจินดาเนตร (2560) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการ เรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน หมายถึง เอกสารประกอบหลักสูตรชนิดหนึ่ง ที่ครูใช้เป็นคู่มือสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้และการวัดจุกประสงค์ การเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละบทเพื่อให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

วัชรพล วิบูลยศริน (2561) ได้สรุปความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเพื่อดำเนินการส่งผ่านเนื้อหา ไปยังผู้เรียนผ่านกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วยการกำหนดเป้าหมายหรือ วัตถุประสงค์ (สิ่งที่ผู้เรียนได้รับ) วิธีการบรรลุหรือไปยังเป้าหมาย (ขั้นตอน กระบวนการ) และ วิธีการวัดคุณภาพของการบรรลุเป้าหมาย (แบบทดสอบ ใบงาน การบ้าน และอื่น ๆ)

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการสอนที่ครูผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับการสอนอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้แผนการสอนจะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้อย่างราบรื่นและตรงตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้แผนการจักกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนการสอน และมีผลการเรียนรู้ตามที่ตั้งไว้ในจุดประสงค์

2.4.2 ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนย่อมจะสอนด้วยความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอน อย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้ พร้อมแล้วการสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผนมี เป้าหมายและมีทิศทางในการสอน มิใช่สอนอย่างเลื่อนลอย ผู้เรียนได้รับความรู้ความคิด เกิดเจตคติ เกิดทักษะและเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่มี คุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์การสอนเนื้อหาสาระที่จะสอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดและประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนการสอน เมื่อผู้สอน สอนตามแผนการสอน ก็ย่อมทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามจุดมุ่งหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน เนื่องจากในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการสอน รวมทั้งการจัดเวลาสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการ เรียนรู้ได้โดยสะดวกและง่ายดายขึ้นดังนั้น เมื่อมีการวางแผนการสอนที่รอบคอบและปฏิบัติตาม แผนการสอนที่วางไว้ ผลของการสอนย่อมสำเร็จได้ดีกว่าการไม่ได้วางแผนการสอน

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอน ต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อทดสอบเพื่อวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้ที่เข้าสอนแทนในกรณี จำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาเรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอน สอนด้วยความพร้อมเป็นความพร้อมทั้งทางด้านจิตใจ และความพร้อมทางด้านวัตถุ ความพร้อมทางด้าน จิตใจคือความมั่นใจในการสอน เพราะผู้สอนได้เตรียมการสอนมาอย่างรอบคอบ ส่วนความพร้อม ทางด้านวัตถุคือ การที่ผู้สอนได้เตรียมเอกสารหรือสื่อการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียง เมื่อผู้สอนเกิด ความพร้อมในการสอน ย่อมสอนด้วยความกระจ่างแจ้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

จากที่กล่าวมาในข้างต้นนั้นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังมีความสำคัญต่อ ผู้สอน คือ 1) ทำให้ผู้สอนได้มีการวางแผนและการเตรียมการสอนล่วงหน้า ได้ศึกษาค้นคว้าหา ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรม วิธีการวัดและประเมินผล ตลอดจนการนำหลัก จิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ และ 2) ข้อมูลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในวางแผน พัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อ ๆ ไป

2.4.3 องค์ประกอบของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ชวลิต ชูกำแพง (2553) ได้นำเสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน)
4. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
5. การวัดประเมินผล
6. ความคิดเห็น/และข้อเสนอแนะของผู้บริหาร
7. บันทึกหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
8. ภาคผนวก

เอกรินทร์ สี่มหาศาล (2552, อ้างถึงใน มะลิวรรณ สุรานิตย์, 2564) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนโดยทั่วไปจะมี 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สาระสำคัญ เป็นการเขียนในลักษณะความคิดรวบยอด หรือ Concept

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนในลักษณะจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทุกพฤติกรรมในแต่ละแผ่นการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย

3. สาระการเรียนรู้ เป็นการเขียนเนื้อหาสาระในลักษณะเป็นประเด็นสำคัญสั้น ๆ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนรู้ ระบุวิธีสอนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เทคนิคการสอนที่หลาก เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบถ้วนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ครบถ้วนตามเป้าหมายการเรียนรู้ของตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติในแต่ละรายชั่วโมงอย่างชัดเจน

5. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้จากกำหนดสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน มีใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ เอกสารเพิ่มเติม และบอกแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

6. การวัดและประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้จะระบุรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องการวัดและประเมินผล คือ หลักฐานการเรียนรู้ ร่องรอยการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล เครื่องมือในการวัดและประเมิน

7. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้ เป็นการบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามเป้าหมาย

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญๆ มีดังนี้ สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และบันทึกหลังการสอน

2.4.4 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550) กล่าวว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นงานสำคัญในการกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้สอน เพราะเป็นการเตรียมการช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุผลตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ ในการเขียนแผนการเรียนรู้ผู้จัดการเรียนรู้ต้องศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะจัดทำหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและทิศทางของการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นเพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค (เฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กำหนดสาระการเรียนรู้เป็นรายภาคเรียน) สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นการกำหนดเนื้อหาที่จะต้องเรียน โดยคำนึงถึงจุดเน้นของหลัก ความต้องการของผู้เรียน ความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน จำนวนเวลาที่จัดการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ วัยและระดับชั้น ส่วนการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาคนั้น เป็นการระบุถึงความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งจะเกิดจากการเรียนรู้ในแต่ละปี/ภาค

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาคเพื่อกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค กล่าวคือ เนื้อหาที่จะต้องเรียนให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน

4. นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาคมาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา

5. คำอธิบายรายวิชามากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่าหน่วยการเรียนรู้เปรียบเสมือนบทเรียนบทหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาหลายเรื่องที่มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้การจัดทำหน่วยการเรียนรู้อาจใช้ลักษณะเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วยมาจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

มยุรฉัตร ฉัตรพุฒิชัย (2559) กล่าวว่า ขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มจากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศึกษามาตรฐาน ตัวชี้วัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ แล้วกำหนดให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการ จากนั้นนำตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้รายปีมาจัดทำคำอธิบายรายวิชา แล้วกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, อ้างถึงใน มิ่งขวัญ สุขสบาย, 2562) ได้กล่าวว่า การเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรแกนกลางการการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นงานสำคัญอย่างยิ่งของครูผู้สอนเพราะเป็นการเตรียมการสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยในการเรียนการสอนให้บรรลุผลตามจุดหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่จะสอน โดยศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

1.1 จุดประสงค์ประจำวิชา

1.2 ตัวชี้วัด

1.3 คำอธิบายรายวิชา

1.4 โครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษา

1.5 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

1.6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ศึกษาแนวการสอนของกรมวิชาการ เพื่อศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละช่วงชั้นและระดับชั้น วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นำกิจกรรมในแนวการสอนมาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมในการเขียนแผนการสอนต่อไป

3. เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นที่สำคัญที่ต้องวางแผนอย่างรอบคอบ โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง กำหนดสื่อและการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน และควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการและใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ ผู้สอนศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร จัดทำตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา กำหนดเนื้อหาสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียน มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและสื่อที่เหมาะสมและสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน เพื่อผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้และเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จุฬาลักษณ์ กองพิลา (2553) ได้ให้นิยามของ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าหมายถึงระดับคุณภาพของแผนการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ถูกต้องจนถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ทั้งในเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลขและเชิงคุณภาพที่แสดงเป็นภาษา ซึ่งการกำหนดประสิทธิภาพกระทำได้โดย การประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็นประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1)และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)

บุญชม ศรีสะอาด (2554) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ถ้าเกณฑ์ 80/80 ก็คือประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ดังนั้น เกณฑ์ 80/80 จึงมีความหมายดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม ใบงานรายบุคคล การทำกิจกรรมกลุ่ม และแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการเรียนรู้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 และการหาค่า E_1 และ E_2 จะใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100 \qquad (2.1)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการทแบบทดสอบย่อย

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยท้ายแผน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100 \qquad (2.2)$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum F$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน และตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนี้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 และตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน

4. เกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน และตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ระดับคุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว คือ E_1 / E_2

งานวิจัยผู้วิจัยได้เลือกใช้ค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานนี้เทียบเกณฑ์ 80/80 เพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติของรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการเรียนรู้ โดยประเมินจากการทำใบงานรายบุคคล การทำกิจกรรมกลุ่ม และแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการเรียนรู้ โดยได้คะแนนรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประเมินจากผลลัพธ์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทัศน์มน หนูนิมิตร (2551) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หมายถึง คะแนนที่เกิดจากความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนตามกรอบจุดประสงค์ของบทเรียนซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบ ระหว่างเรียนหรือหลังการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2555) กล่าวถึง การประเมินผลด้วยแบบทดสอบเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนโดยเฉพาะด้านความรู้และความสามารถทางสติปัญญา แบบทดสอบแต่ละฉบับจะ ประกอบด้วยข้อสอบหลายข้อที่เป็นข้อสอบรูปแบบเดียวกันหรือข้อสอบต่างรูปแบบกันก็ได้ แบบทดสอบหรือเลือกใช้แบบทดสอบให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งมีหลักการสร้างข้อสอบ การใช้ข้อสอบที่สร้างขึ้นดังข้อสอบรูปแบบต่าง ๆ ข้อสอบแบบที่มีตัวเลือก เช่น ข้อสอบแบบ เลือกตอบเป็นข้อสอบที่แต่ละข้อคำถามจะกำหนดตัวเลือกมาให้หลายตัวเลือก โดยตัวเลือกถูกหรือ เป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งตัวเลือก ส่วนตัวเลือกที่เหลืออื่น ๆ จะเป็นตัวเลือกที่ผิด ข้อสอบแบบ เลือกตอบมีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วนคือ คำถามและตัวเลือก แต่ในบางกรณีอาจมีส่วนของ สถานการณ์เพิ่มขึ้นมาด้วยเพื่อใช้เป็นข้อสอบที่วัดพฤติกรรมระดับสูง คำถาม ตัวเลือก และ สถานการณ์ของข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งมีแนวทางการวัดผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักของ Benjamin Bloom (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2548) ซึ่งได้มุ่งหวังเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาการเรียนของนักเรียน ด้านปัญญา คือ ความรู้และการคิดเรียงตามลำดับ ดังนี้ ด้านความจำ ด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาการเรียนของนักเรียน ด้านความรู้สึกตัว ความสนใจ เจตคติ ความซาบซึ้ง การปรับตัว เป็นต้น

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาการเรียนของนักเรียนด้านทักษะ คือ ความชำนาญในการปฏิบัติและดำเนินงาน เช่น การใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ

แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรม การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย มีวัตถุประสงค์มุ่งเพื่อพัฒนาการเรียนของนักเรียนทางด้านปัญญาซึ่งใน ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ของ Bloom ซึ่งโดย Anderson and Krathwohl (2001) ได้ นำปรับปรุงการจำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูม โดยแบ่งออกเป็น 6 ลำดับขั้น ได้แก่ จำ (Remember) เข้าใจ (Understand) ประยุกต์ใช้ (Apply) วิเคราะห์ (Analyze) ประเมินค่า (Evaluate) และสร้างสรรค์ (Create) มีรายละเอียดดังนี้

1. จำ (Remember) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

1.1 จำได้ (Recognizing)

1.2 ระลึกได้ (Recalling)

2. เข้าใจ (Understand) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำพูด ตัวอักษร และการสื่อสารจากสื่อต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการสอน แบ่งประเภทย่อยได้ 7 ลักษณะ คือ

2.1 ตีความ (Interpreting)

2.2 ยกตัวอย่าง (Exemplifying)

2.3 จำแนกประเภท (Classifying)

2.4 สรุป (Summarizing)

2.5 อนุมาน (Inferring)

2.6 เปรียบเทียบ (Comparing)

2.7 อธิบาย (Explaining)

3. ประยุกต์ใช้ (Apply) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

3.1 ดำเนินงาน (Executing)

3.2 ใช้เป็นเครื่องมือ (Implementing)

4. วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง ความสามารถในการแยกส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ และค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างของส่วนประกอบกับโครงสร้างรวมหรือส่วนประกอบเฉพาะ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

4.1 บอกความแตกต่าง (Differentiating)

4.2 จัดโครงสร้าง (Organizing)

4.3 ระบุคุณลักษณะ (Attributing)

5. ประเมินค่า (Evaluate) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ

5.1) ตรวจสอบ (Checking)

5.2) วิพากษ์วิจารณ์ (Critiquing)

6. สร้างสรรค์ (Create) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล หรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ

6.1 สร้าง (Generating)

6.2 วางแผน (Planning)

6.3 ผลิต (Producing)

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2556) อธิบายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ความเข้าใจความสามารถหรือความสำเร็จของนักศึกษาที่ได้จากการเรียนการสอนซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถของนักศึกษาว่ามีความรู้มากน้อยจากผลของคะแนนสอบในแต่ละวิชาและประเมินผลออกมาในรูปของเกรดเฉลี่ยสะสม

สรุปได้ว่า สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนน วัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งได้จากการท าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จาก การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยตามวัตถุประสงค์ของ Bloom ซึ่งมุ่งหวังเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ในด้านพุทธิพิสัยเป็นพฤติกรรมด้านปัญญาจะเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 6 ลำดับขั้น ได้แก่ จำเข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ซึ่งจะใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 4 ตัวเลือก โดยเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้อง เพียงคำตอบเดียว

2.6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พนัส ทองปาน (2558) กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบ ที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และ ข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-กาผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบ เลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย ประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงใน ช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้ายกับ ข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเขียนเป็นประโยคคำถาม สมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคน เขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยาย แบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5) ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยมี คำถามหรือข้อความแยกออกจากกัน 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุด หนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุด (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่าง ใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบไหนดไว้

6) ข้อสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบไปด้วย ตัวเลือกที่เป็นค าตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงและคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมาก น้อยต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (อ้างถึงใน จริยาลักษณ์ กิตติกา, 2559) กล่าวว่า การแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตาม จุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบใน แบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผล

การสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่ สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับ บุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินและวัดความสามารถของผู้เรียนจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้ ทราบถึงความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังได้รับการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบ ปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.7 ความพึงพอใจ

2.7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

จุฬาลักษณ์ กองพิลา (2553) กล่าวว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

มลเทียร มูลธิยะ (2553) กล่าวว่า ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้ ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนรู้ว่ามีความชื่นชอบและมีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างต่อเนื่องหรือไม่ หรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อความสัมพันธ์ต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งนั้นแล้วว่าพอใจ ต้องการ หรือประทับใจอย่างไร

อรสา ศรีฉาย (2553) กล่าวว่า ความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกชอบและสนใจของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ จนประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจ ความรู้สึกที่ดีและการมีความสุขในการร่วมกิจกรรมในงานที่มีอยู่การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

สุภาพร ดำนุ่น (2555) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิดหรือเจคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพีการเรียนรู้ หมายถึงความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผล

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกทางบวก ความชอบ ความพอใจ ความสุขของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งนี้ความพึงพอใจจะเกิดเมื่อผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมและได้ผลตอบแทน กระทั่งเกิดการพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนนั้น ๆ

2.7.2 ทฤษฎีบความพึงพอใจ

การทำให้เกิดความพอใจใด ๆ มักเกิดจากแรงจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อให้งานนั้น ๆ สามารถดำเนินอย่างเป็นไปตามจุดประสงค์ นักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ ดังนี้

ทฤษฎีลำดับขั้นตอนความต้องการของ Maslow (1970, อ้างถึงใน จุฬาลักษณ์ กองพิลา, 2553) เสนอทฤษฎีลำดับชั้นของ ความต้องการ (Hierarchy of Needs) ซึ่งนับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการเสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการ ตอบสนองหรือความพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีกความ ต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกันความต้องการอีกอย่างยังไม่ทันหมดไปความต้องการอีกอย่าง หนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการมนุษย์มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็เกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่น ต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตอนตามลำดับความสำคัญตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูงซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศเครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึง ความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) คือ เป็นความ ต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความ ต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึง ความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization) เป็นความต้องการ ระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็น จะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะ เป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

ประสาท อิศรปรีดา (2547, อ้างถึงใน ปริศนา ทะวันเวทย์, 2561) กล่าวว่า ทฤษฎีและแรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานของ เฮิรซเบิร์ก (Herzberg) มีปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัยดังนี้

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการทำงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น การได้รับการยอมรับนับถือ

2) ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสความก้าวหน้า เป็นต้น

จันทร์เพ็ญ ภูโสภา (2563) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow) ซึ่งเกี่ยวกับความต้องการตามลำดับของพัฒนาการมนุษย์ ดังนี้

1. ความต้องการทางสรีระ (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของร่างกายให้ชีวิตดำรงอยู่ได้ การได้เคลื่อนไหวฐานะกายเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทกระตุ้นวงจรการมีชีวิต ความต้องการชีวิตนี้จะขาดเสียไม่ได้

2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety Needs) เมื่อเป็นความต้องการให้ร่างกายและอารมณ์ดีความมั่นคงปลอดภัย เป็นอิสระจากความกลัว เป็นความต้องการที่จะได้รับการปกป้องคุ้มกันต้องการที่จะทำงานเป็นหลักแหล่งเพื่อเป็นหลักประกันชีวิต

3. ความต้องการความรักและการมีส่วนร่วม (Belongings and Love Need) เป็นความต้องการของมนุษย์ทุกคน ซึ่งมีความปรารถนาดีที่ใช้ให้ตนเองเป็นที่รักของคนอื่น ต้องการมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น แม้ว่าจะอยู่ในกลุ่มได้เมล็ดปรับขนาดได้รับความรักความเอาใจใส่

4. ความต้องการที่จะรู้สึกว่าตัวเองมีค่า (Esteem Needs) เป็นความต้องการของมนุษย์ทุกคน ที่ต้องการให้ผู้อื่นเห็นความสำคัญของตัวเอง ยกย่องให้เกียรติตนปรารถนาให้ผู้อื่นคิดถึงตนในแง่ดี ในการดำเนินชีวิตของทุกคนจึงต้องการประสบความสำเร็จต้องการเป็นมีความสามารถเมื่อประสบความสำเร็จตามที่ต้องการจะเกิดความมั่นใจในตนเองรู้สึกว่าตนเองหิวข้าแต่ถ้าไม่ประสบความสำเร็จตามที่ต้องการอาจจะมองโลกในแง่ร้าย เพราะรู้สึกว่าตนมีปมด้อยไร้ความสามารถ

5. ความต้องการที่จะรู้จักตัวเองตามสภาพที่แท้จริงและพัฒนาตามศักยภาพ (Self – Actualization Needs) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดที่ต้องการจะรู้จักตนเองตามสภาพแท้จริง กล้าที่จะตัดสินใจเลือกทางเดินของชีวิต รู้จักค่านิยมของตนเอง มีความจริงใจต่อตัวเอง ปรารถนาที่จะเป็นคนดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ทั้งทางสติปัญญา ทักษะ และอารมณ์ความรู้สึก พร้อมที่จะยอมรับตัวเองทั้งส่วนดีและไม่ดี

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกความคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ในทางบวกและเป็นความรู้สึกที่สามารถทำหรือเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาผ่านไป หรือสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปตามระยะเวลา

ความคิดแต่ละบุคคลนั้นเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ทำให้เกิดความรู้สึกความคิดและความพึงพอใจในสิ่งต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป

2.7.3 การวัดความพึงพอใจ

ถวัลย์ ธาราโภชน์ (2536, อ้างถึงใน แพรวพรรณ พิมพ์สาร, 2556) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความรู้สึก หรือการวัดทัศนคติ จะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือ ทางบวก หรือทางลบ และการวัดในเชิงปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับ ทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั้นเอง ซึ่งมีวิธีวัดอยู่หลายวิธี เช่น การใช้ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2556) กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดข้อคำถาม ที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่าง อ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านยาก อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล

ประภาพันธ์ พลายจันทร์ (2546, อ้างถึงใน ปวริศา ประทุมจร, 2560) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้ ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม ใช้เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามอาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นการวัดความพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สรุป การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกต ทั้งนี้ในการศึกษาความพึงพอใจ ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงความรู้สึกภายในและการตอบสนองของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

ณฐกร ดวงพระเกษ,ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ และลัดดาวัลย์ เกษมเนตร (2560) ได้ทำการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะนักศึกษาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย โดยดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและข้อมูลพื้นฐาน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ 1) ใช้แบบวิเคราะห์เอกสารและ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา 2) ใช้แบบสัมภาษณ์ (ชนิดคำถามปลายเปิดและปลายปิด) ผู้ให้ข้อมูลการ สัมภาษณ์ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเป็นผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 5 คน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการ วิเคราะห์เนื้อหา ตอนที่ 2 สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้ 1) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) ตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง เหมาะสม ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสอดคล้อง เหมาะสม เป็นแบบประเมินชนิด มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ ส่งเสริมสมรรถนะนักศึกษาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยประกอบด้วย 1) องค์ประกอบของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ 2) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นจัดเตรียมผู้เรียน 2) ขั้นสถานการณ์ปัญหา 3) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 4) ขั้นวางแผนงาน 5) ขั้นดำเนินงาน 6) ขั้นสรุป 7) ขั้นประเมินผล และ 3) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ ส่งเสริมสมรรถนะนักศึกษาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.44, $S.D.$ = 0.70) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00

อนันต์ นวลใหม่ (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโครงสร้างและหน้าที่เซลล์ ในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และ 2) เพื่อศึกษาผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสตรีนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest Post Test Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก จำนวน 4 แผน ใช้ระยะเวลา ทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.882 และ 3) แบบประเมินการทำงานเป็นทีม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่ามัชฌิมเลข คณิต ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเปรียบเทียบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกมีความสามารถในการทำงานเป็น ทีมหลังเรียนอยู่ในระดับมาก

เกริก ศักดิ์สุภาพ (2563) ได้ทำการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบแผนการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุม และทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Control Group Design) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น 35 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ที่มีการสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ จัดเตรียมความพร้อม ร่วมพิจารณาปัญหา วิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา นำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประเมินผล ผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 2) ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง มีทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนกวรรณ เขียวน้ำชุม (2563) ได้ทำการการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนบ้านดงน้อย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) เพื่อศึกษาทักษะ การแก้ปัญหาของนักเรียน และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัด แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และแบบสอบถามความคิดเห็นของ

นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับพอใช้ และ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง

ปรเมศวร์ ขาวสุด และคณะ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อมโนมติทางวิทยาศาสตร์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนย่านตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ จังหวัดตรัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของมโนมติ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเปรียบเทียบ ความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกกับของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัย ปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีคะแนนเฉลี่ยของมโนมติ เรื่อง เซลล์ของ สิ่งมีชีวิต สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ ของสิ่งมีชีวิต สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ศุภมาส แสนโคก (2565) ได้ทำงานวิจัยนี้การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีความมุ่งหมายคือเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง โมเมนตัม และการชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และเพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง โมเมนตัมและการชน ให้ผ่านเกณฑ์ ในระดับยอดเยี่ยม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย มหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการ วิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เรื่อง โมเมนตัมและการชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง 2) บทเรียนบนเว็บ จำนวน 6 บทเรียน 3) แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณแบบ อัตนัยจำนวน 2 ข้อ และ 4) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ สถิติ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ One Sample t-test ผลการวิจัยพบว่าในการพัฒนา

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บ เพื่อ พัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.20/81.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 ส่วนการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ บทเรียนบนเว็บ มีคะแนน ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยเท่ากับ 27.88 จากคะแนนเต็ม 32 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.13 มีนักเรียนที่คะแนนผ่านเกณฑ์ระดับยอดเยี่ยมทั้ง 34 คน และนักเรียนมีคะแนน ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

พุทธชาติ ทองโคตร (2567) ได้ทำการวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ การเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักศึกษา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 40 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ แบบประเมินความพึงพอใจ แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าทีแบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2.8.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Fereira, et al. (2012) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มี ต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้ทางสิ่งแวดล้อม วิชาเคมี ในการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวคิดที่เกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียน ที่นักเรียนทำงาน หาวิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนร่วมกัน การวิจัยครั้งนี้ทดสอบวัดเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้สิ่งแวดล้อมในนักเรียนจำนวน 48 คน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้สิ่งแวดล้อมสูงขึ้นอย่างมี นัยสำคัญ นอกจากนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปส่งเสริมและพัฒนาความรู้สึกทาง สังคมของคนในห้องเรียน

Choic, et al. (2014) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการ สอนแบบปกติที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการแก้ปัญหาสูงขึ้น ในขณะที่นักเรียนที่เรียนแบบปกติคะแนนลดลง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างชัดเจน ในขณะที่ทักษะการแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง สรุปได้ว่าผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ .01

Rosciano (2015) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของการจัด การเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้แผนผังความคิด (Mind mapping) ของนักศึกษาพยาบาลระดับ อนุปริญญา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นในการท ากิจกรรมต่าง ๆ โดยนักศึกษา ร้อยละ 66 สามารถแสดงให้เห็นถึงวิสัยทัศน์ในการแสดงความรู้ ความคิด บริบท นักศึกษาร้อยละ 93 กล่าวว่าการใช้แผนผังความคิดช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ดี แผนผัง ความคิดสามารถ ใช้เป็นเครื่องมือในการจดจำและเตรียมพร้อมในการสอบ การปฏิบัติงาน และ การจัดการเรียนรู้ เชิงรุกโดยใช้แผนผังความคิดนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ทางเลือกใหม่สำหรับ นำมาใช้ในสาขา พยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

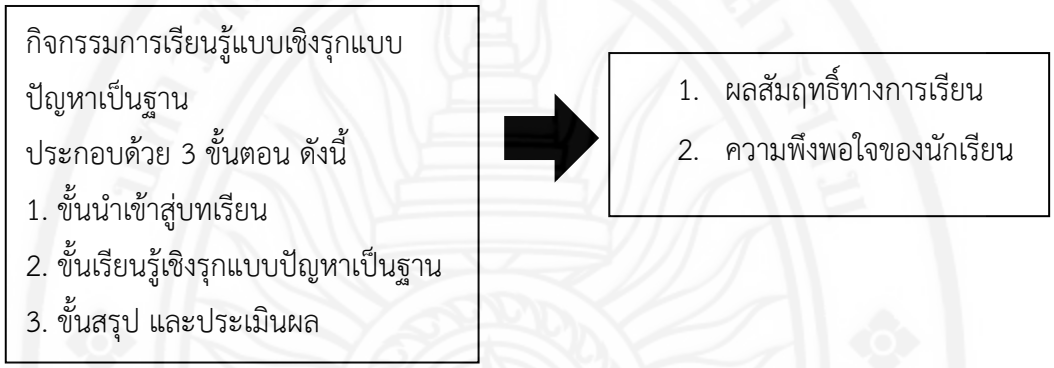
Nurdeli (2017) ได้ทำศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปักหาเป็นสามเปรียบเทียบกับการเรียนแบบเดิม งาม ลัยนี้เป็นการวิจัยถึงทดลองประชากรที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองจำนวน 37 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบกระบวนการทางิทยาศาสตร์ จำวน 10 ข้อ และความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนรู้จากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานจะทำให้การเรียนรู้น่าสนใจ และทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น อีกทั้งเป็นเทคนิคที่นักเรียนจะต้องร่วมกันศึกษาค้นคว้า หรือ ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ครูได้เตรียมไว้ให้นักเรียนจะได้ค้นคว้า คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์เนื้อหา แก้ไขปัญหา สถานการณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน

อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนเชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ยังเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษาต่อไป

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าตำรา หนังสือ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยจึงสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังนี้



ภาพที่ 2.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 7 ห้อง จำนวนนักเรียน 226 คน ที่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/7 โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มแบบจับสลาก

3.2 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองในรูปแบบ การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One Group Pretest-Posttest Design (ไพศาล วรคำ, 2565)

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design

การสุ่ม	กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อน	สื่อทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O_1	X	O_2

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง

O_1 หมายถึง การวัดตัวแปรก่อนทำการทดลอง

X หมายถึง การใช้สิ่งทดลอง

O_2 หมายถึง การวัดตัวแปรหลังทำการทดลอง

3.3 เครื่องมือการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ

3.4 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

3.4.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ใช้เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรุงปรับ พุทธศักราช 2560) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์

2. ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา มาตรฐานและตัวชี้วัด คู่มือครูและหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว16101) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเนื้อหาสอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรุงปรับ พุทธศักราช 2560)

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

4. ศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5. ดำเนินการจัดทำแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน โดยใช้หน่วยที่ 5 เรื่อง สารรอบตัวเรา จำนวน 6 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอน

แผนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	สารเนื้อผสมและประเภทของการแยกสาร	1) อธิบายลักษณะของสารเนื้อผสมได้ (K) 2) จำแนกสารตามประเภทของเนื้อสารได้ (P) 3) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2
2	การแยกสารด้วยการหยิบออก	1) อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการหยิบออกได้ (K) 2) ออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการหยิบออกได้ (P) 3) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2
3	การแยกสารด้วยการร่อน	1) อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการการร่อนได้ (K) 2) ออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการการร่อนได้ (P) 3) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
4	การแยกสารด้วยการกรอง	1) อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการกรอง ได้ (K) 2) ออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการกรองได้ (P) 3) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2
5	การแยกสารด้วยการใช้แม่เหล็กดูด	1) อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการใช้แม่เหล็กดึงดูดได้ (K) 2) ทดลองการแยกสารผสมด้วยการใช้แม่เหล็กดึงดูดได้ (P) 3) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2
6	การแยกสารด้วยการตกตะกอน	1) อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการตกตะกอนได้ (K) 2) ทดลองการแยกสารผสมด้วยการตกตะกอนได้ (P) 3) รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2
	รวม		12

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

8. ดำเนินการสร้างแบบประเมินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัด เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

9. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้น ดังนี้

9.1 ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.อัจฉริยา พรมท้าว วุฒิการศึกษา ปร.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

9.2 อาจารย์ ดร.รัตติกาล สารกอง วุฒิการศึกษา ปร.ด. (วิจัยวัดผลและสถิติทางการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ การวิจัย

9.3 อาจารย์วุฒิพงษ์ รารัตน์ วุฒิการศึกษา ค.ม. (วิทยาศาตรศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา

9.4 คุณครูนรากร จิมากร วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (วิทยาศาสตรศึกษา) วิทยฐานะชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ การวิจัย

9.5 นางสุภาพร โนนศรีชัย วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) วิทยฐานะชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา

10. นำผลการประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน นำมาหาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ระดับคุณภาพ มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรายแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินแบบมาตราอัตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ชนิดตัวเลือก 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

เหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้ 4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้ 3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้ 2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 5.00 โดยพิจารณาจากระดับคุณภาพความเหมาะสมมากถึงความเหมาะสมมากที่สุด จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ ซึ่งได้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ยระหว่าง 4.72 – 4.90 สามารถนำไปใช้สอนได้ทุกแผน (ภาคผนวก ข.)

11. นำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ที่ได้ปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.2.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อนและหลังการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สารอบตัวเรา มีขั้นตอนในการสร้าง และพัฒนา ดังนี้

3.4.2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว16101 มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด สาระสำคัญ เนื้อหาเพื่อครอบคลุมเนื้อหาที่ ต้องการวัดผลนักเรียน เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.4.2.3 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการออกข้อสอบสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะ เป็นปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และต้องการใช้จริง 20 ข้อ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบที่ต้องการ

เรื่องที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
1	สารเนื้อผสมและประเภทของการแยกสาร	อธิบายลักษณะของสารเนื้อผสมได้ และสามารถจำแนกสารตามประเภทของเนื้อสารได้	5	3
2	การแยกสารด้วยการหยิบออก	อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการหยิบออกได้และออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการหยิบออกได้	5	4
3	การแยกสารด้วยการร่อน	อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการกรอง ได้และออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการกรองได้	5	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

เรื่องที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
(4	การแยกสารด้วยการกรอง	อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการกรองได้ และออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการกรองได้	5	4
5	การแยกสารด้วยการใช้แม่เหล็กดูด	อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการใช้แม่เหล็กดึงดูดได้ และสามารถออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการใช้แม่เหล็กดึงดูดได้	5	3
6	การแยกสารด้วยการตกตะกอน	อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการตกตะกอนได้ แลละออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการตกตะกอนได้	5	4
		รวม	30	20

3.4.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบทดสอบ จากนั้นแก้ไขและปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.4.2.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Object Congruence: IOC) เพื่อตรวจสอบคำเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (ไพศาล วรคำ, 2565) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.2.6 วิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ไว้ ซึ่งผลการประเมินมีค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00 จำนวน 30 ข้อ (ภาคพนวก ข)

3.4.2.7 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 34 คน โรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว

3.4.2.8 นำแบบทดสอบที่ได้จากการทดลองใช้มาตรวจให้คะแนน ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อผิดและข้อที่ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน หลังจากนั้นนำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) โดยใช้สูตรของเบรนแนน (Brennan; Discrimination Index B) (ไพศาล วรคำ, 2565) และหาค่าความยาก (P) และค่าความเชื่อมั่น

3.4.2.9 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29–0.74 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21–0.42 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 (ภาคพนวก ข)

3.4.2.10 นำแบบทดสอบจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.3.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และวิธีการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากเอกสาร หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวข้อง

3.4.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อเป็นกรอบในการนิยามสำหรับรายการสอบถามและออกแบบโครงสร้างแบบสอบถามตามชนิดของแบบสอบถาม

3.4.3.3 กำหนดรายการสอบถามตามนิยามศัพท์เฉพาะและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนและเกณฑ์แปลผลความพึงพอใจ ดังนี้

มากที่สุด ให้ 5 คะแนน
มาก ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง ให้ 3 คะแนน
น้อย ให้ 2 คะแนน
น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.4.3.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในภาพรวม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะ

3.4.3.5 นำแบบสอบถามนำเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจหาความถูกต้อง พิจารณาสอดคล้องของข้อคำถาม ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

3.4.3.6 วิเคราะห์ความสอดคล้อง IC (Index of Item Congruence) ของข้อคำถามทุกข้อ จำนวน 12 ข้อ โดยพิจารณาเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าจริงระหว่าง 0.80 – 1.00 สามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ (ภาคพนวก ข.)

3.4.3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 ผู้วิจัยชี้แจงอธิบาย และทำความความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวข้อตกลง พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

3.5.2 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แล้วเก็บคะแนนไว้เปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน

3.5.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง โดยมีการทดสอบย่อยเพื่อเก็บรวบรวมนำไปวิเคราะห์หาค่าร้อยละของคะแนนกระบวนการ

3.5.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อ และสลับตัวเลือกใหม่) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง

3.5.5 ดำเนินการวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.5.6 นำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิจัยนี้เน้นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากการสังเกต เพื่อการสะท้อนผลการจัดกิจกรรม โดยมีลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย ดังนี้

3.6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยเทคนิคเชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน โดยการคำนวณอัตราส่วนระหว่างค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_1/E_2)

3.6.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้สถิติ T-Test Dependent Sample

3.6.3 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนระดับความพึงพอใจ แล้วแปลผลคะแนนตามเกณฑ์แปลผล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 สถิติพื้นฐาน

3.7.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean: $\overline{X}$, μ) (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n} \qquad (3\text{-}6)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

X แทน คะแนน

3.7.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum\left(X_1 - \overline{X}\right)^2}{n-1}} \quad (3\text{-}2)$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้ของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.7.1.3 ร้อยละ (Percentage: %) (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{n} \times 100 \quad (3\text{-}3)$$

เมื่อ f แทน เป็นความถี่ของรายการที่สนใจ

N แทน เป็นจำนวนทั้งหมด

3.7.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

3.7.2.1 ค่าอัตราส่วนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad (3\text{-}4)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B} \times 100} \quad (3\text{-}5)$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.7.2.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Congruence) (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3\text{-}6)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.7.2.3 ค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยใช้สูตรเบรนเนม (Brennan's Index: B-Index) (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \quad (3\text{-}7)$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

f_p แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass)

f_F แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail)

n_p แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.7.2.4 ความยากง่ายของแบบทดสอบ (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3\text{-}8)$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.7.2.5 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum x - \sum x^2}{(k-1)\sum (x-c)^2} \quad (3\text{-}9)$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อทดสอบ

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

x แทน คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

3.7.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.7.3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน t-test (Dependent Sample) (ไพศาล วรคำ, 2565)

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} \quad (3\text{-}10)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติทดสอบที

$\bar{d}$ แทน ค่าผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน

S_d แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนคู่คะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\bar{d}$	แทน	ค่าผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ลำดับการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประสิทธิภาพของแผน	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	34	90	81.14	90.15
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	34	20	17.94	89.55
ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 90.15/89.55				

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนระหว่างเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง 6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.14 จากคะแนนทั้งหมด 90 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.15 และคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ค่าเฉลี่ย 17.94 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 89.55 ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 90.15/89.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนและหลังเรียนปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	$S.D.$	t	Sig
ก่อนเรียน	34	20	10.70	1.09	41.42	.000
หลังเรียน	34	20	19.47	0.25		

หมายเหตุ* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนของผลรวมงผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนซึ่งจะสูงกว่า คะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 19.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.25 และมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.09 เมื่อวิเคราะห์ตามความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 2 ส่วนระหว่างก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียน แสดงว่าคะแนนความสามารถทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

รายการ	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1. นักเรียนชอบที่ได้คาดเดาเนื้อเรื่องในกิจกรรมได้	4.58	0.48	มากที่สุด
2. นักเรียนสนุกกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อตรวจสอบการคาดเดาของตนเอง	4.52	0.47	มากที่สุด
3. นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้ปัญหาชวนคิด ชวนสงสัย กระตุ้นความสนใจได้ดี	4.56	0.58	มากที่สุด
4. นักเรียนชอบที่ได้ร่วมกิจกรรมจนเกิดความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.65	0.56	มากที่สุด
5. นักเรียนสนุกกับการทำแบบฝึกหัดที่มาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติ	4.62	0.55	มากที่สุด
6. กิจกรรมการส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.77	0.57	มากที่สุด
7. นักเรียนชื่นชอบที่สื่อประกอบการสอนมีความน่าสนใจเหมาะสมกับเนื้อหา	4.56	0.55	มากที่สุด
8. นักเรียนสนุกและมีความสุขที่ได้เรียนและทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม	4.59	0.56	มากที่สุด
9. นักเรียนมีความประทับใจที่ได้รับความรู้กับกิจกรรมที่จัดขึ้น	4.52	0.52	มากที่สุด
10. นักเรียนชอบลักษณะของกิจกรรมที่ได้สะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน	4.54	0.56	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.58	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.58, $S.D.$ = 0.54)

เมื่อพิจารณาความพึงพอใจของนักเรียนเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุดเรียงลำดับดังนี้ กิจกรรมการส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.77, $S.D.$ = 0.57) รองลงมาคือ นักเรียนชอบที่ได้ร่วมกิจกรรมจนเกิดความเข้าใจด้วยตนเองได้ ($\overline{X}$ = 4.65, $S.D.$ = 0.58) และนักเรียนสนุกกับการทำแบบฝึกหัดที่มาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติ ($\overline{X}$ = 4.62, $S.D.$ = 0.55)

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ระหว่างก่อนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสอนแนะ

5.1 สรุป

ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาค้นคว้าการวิจัยได้ ดังนี้

5.1.1 กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 90.15/89.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

5.1.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 90.15/89.55 ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นผ่านการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุกแผน เมื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เรียน ทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ไขปัญหาจากการมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนประสบการณ์เดิม ในเรื่องที่ผ่านมาหรือความรู้เดิมที่มีความสัมพันธ์กับเรื่องที่ต้องเรียนรู้ใหม่ และผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เนื่องจากผู้เรียนได้ระดมความคิดในการหาแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม หลังจากที่ผู้เรียนได้ร่วมกันแก้ปัญหา ผู้เรียนได้สรุปสังเคราะห์ความรู้สามารถอธิบายว่าผลที่เกิดขึ้นจากวิธีแก้ปัญหานั้นจะเป็นอย่างไร ซึ่งกระบวนการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล สรุปผลงานของกลุ่มตัวเองและประเมินว่าข้อมูลที่ได้เพื่อแสดงผลงานร่วมกันตามขั้นสรุป สอดคล้องกับแนวคิดของ พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์ (2560) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนโดยการนำเอาวิธีการสอนเทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคตและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน และสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพศาล สุวรรณน้อย (2557) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารญาณและการคิดแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nurdeli (2017) ได้ทำศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้จากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกริก ศักดิ์สุภาพ (2563) ได้ทำการพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม) พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะ

การแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนและสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สารรอบตัวเรามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนเนื้อหาจากการเน้นลงมือปฏิบัติจริง การทดลอง การสังเกต การแก้ปัญหา และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติ เพราะผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมที่นำไปสู่การเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ลงมือในการปฏิบัติด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์จากการเรียน ผู้เรียนภูมิใจในตัวเองจากสิ่งที่ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง จากการที่ผู้เรียนได้ลงมือในการปฏิบัติด้วยตัวเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเต็มตามศักยภาพของผู้เรียนซึ่งจะสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพศาล สุวรรณน้อย (2558) กล่าวว่า จุดเด่นที่สำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนจะมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลดีขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำงานเป็นกลุ่มและสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพ ความคงอยู่ของความรู้นานกว่าการเรียนแบบบรรยาย นอกจากนั้น บรรยากาศการเรียนรู้มีชีวิตชีวา จูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้มากขึ้น และยังส่งเสริมความร่วมมือและการทำงานร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กนกวรรณ เขียวน้ำชุม (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนบ้านดงน้อย ผลการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับพอใช้ และมีทักษะกาเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.1.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.58, $S.D.$ = 0.54) เมื่อพิจารณาความพึงพอใจสูงสุด เรียงลำดับ ดังนี้ กิจกรรมการส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.77, $S.D.$ = 0.57) รองลงมาคือ นักเรียนชอบที่ได้ร่วมกิจกรรมจนเกิดความเข้าใจด้วยตนเองได้ ($\overline{X}$ = 4.65, $S.D.$ = 0.58) นักเรียนสนุกกับการทำแบบฝึกหัดที่มาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติ ($\overline{X}$ = 4.62, $S.D.$ = 0.55) แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานนักเรียนเกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ครูจัดให้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบุญนำ อินทนนท์ (2551) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเอง จากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ต้องลงมือกระทำด้วยตนเองจนการค้นพบ ความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ สอดคล้องกับงานวิจัย

ของพุทธชาติ ทองโคตร (2567) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักศึกษา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหลักการและขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานเป็นอย่างดี

5.3.1.2ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ปัญหาที่พบเจอคือเวลาเนื่องจากเป็นการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนั้นผู้สอนต้องมีการจัดสรรเวลาที่ดีมาก ซึ่งการวางแผนและการเตรียมตัวล่วงหน้าสำคัญมาก เช่น การเตรียมพร้อมสถานที่ อุปกรณ์ และวัสดุประกอบการทำกิจกรรม

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรทำการวิจัยและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับ ครูผู้สอนท่านอื่น ในรายวิชาเกี่ยวข้อง เพื่อลดภาระงานของเด็ก และทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน มีความน่าสนใจและมีหลากหลายมากขึ้น

5.3.2.2 ผู้วิจัยควรทำการวิจัยและศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนแบบกลุ่มย่อย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* สำนักคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพชุมนุมสหกรณการเกษตรแหงประเทศไทย.

กระบวนการแก้ปัญหา. (2562). สืบค้นจาก http://www.kbyala.ac.th

กนกกาญจน์ บุดดี. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

กนกวรรณ เขียวน้ำชุม. (2563). *การพัฒนาทักษะการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนบ้านดงน้อยสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). สกลนคร: วิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

กมลฉัตร กล่อมอิ่ม.(2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.* 11(2), 179-180.

กัญจน์วิภา ใบกุหลาบ. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏปทุมธานี

เกริก ศักดิ์สุภาพ. (2563). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาฟิสิกส์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* วารสารคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา, 32(1), 46-60.

คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2559). การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning). *สารแพทยศาสตรศึกษา มอ.*,(1), 2-4.

จันทร์เพ็ญ ภูโสภา. (2563). *จิตวิทยาสำหรับครู.* มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาราชภัฏสารคาม.

จรัสศรี พัวจินดาเนตร. (2560). *หลักกิจกรรมพื้นฐานการงานอาชีพสำหรับครู.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิรภา อรรถพร. (2557). การพัฒนารูปแบบการสอนเชิงรุกออนไลน์เพื่อส่งเสริม พฤติกรรมการเรียนรู้ของ นิสิตปริญญาบัณฑิต. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 9(4), 122-136

จิราภรณ์ ยกอินทร์. (2560). *การจัดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

จริยาลักษณ์ กิตติกา. (2559). *การพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบชุดฝึกเสริมทักษะ* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

จุฬารัตน์ กองพิลา.(2553). *การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านจับใจความของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ CIRC* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชนากานต์ ศิลปรัศมี. (2561). *การพัฒนาวิชาการโรงเรียนสตรีนนทบุรี: เอกสารการ ประชุมโรงเรียนสตรี.* นนทบุรี: โรงเรียนสตรีนนทบุรี.

ชวลิต ชูกำแพง. (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2) มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2553). Active Learning. *ข่าวสารวิชาการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.* ประจำเดือนพฤศจิกายน 2553.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (*2556).* การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.

ญดาภัค กิจทวี. (2551). *การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหา เรื่องเศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่* 3 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตบัณฑิต*).* กรุงเทพฯ*:* มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ฐิตภัสร์ จรัสแสงวีรชัย,เชษฐ์ ศิริสวัสดิ์ และเมธี ธรรมวัฒนา (2566). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ณฐกร ดวงพระเกษ,ประพันธ์ศิริ สุเสารัจและลัดดาวัลย์ เกษมเนตร (2560).*รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมสมรรถนะนักศึกษาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย.* วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์, 18(2), 209.

ดุษฎี โยเหลา และคณะ. (2557). *การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้าง เสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย.* กรุงเทพฯ: หจก. ทิพยวิสุทธิ์.

ทัศน์มน หนูนิมิต.(2551). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบแผนผังความคิดและสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทิศนา แขมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ,* (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทรงธรรม พลับพลา.(2553*). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องโจทย์ปัญหาระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์. (2556). *ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในระดับปริญญาโท ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ปีการศึกษา 2554*. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

นิพพิทา กุลชิต. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับครูสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา.* (ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นรรัชต์ ฝันเชียร. (2562). *อะไรคือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning : PBL)* สืบค้นจาก https://www.trueplookpanya.com/education/content/77414

ภริมา วินิธาสถิตย์กุล และชนินันท์ แย้มขวัญยืน. (2565*).* การเรียนรู้เชิงรุก: แนวทางการเรียนการสอนที่เป็นเลิศในศตวรรษที่ 21. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย,* 6(3), 921-933.

บัญชา ธรรมบุตร, คชา ประณีตพลกรัง, พระมหาอรรถพงษ์อตฺถญาโณ และบัญชา เกียรติจรุงพันธ์. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)ในวิชาคุณธรรม จริยธรรมสำหรับครู. *วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.*

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *หลักการวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวิริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

บุญนำ อินทนนท์. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชั้นมัธยมปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์,

ปวริศา ประทุมจร. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ KWL-Plus ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ DR-TA* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปรเมศวร์ ขาวสุด. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ที่มีต่อมโนมติทางวิทยาศาสตร์ และความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนย่านตาขาวรัฐชนูปถัมภ์ จังหวัดตรัง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*. 20(1), มกราคม-มิถุนายน.

ปริศนา ทะวันเวทย์. (2561). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมภาพการ์ตูนประกอบคำถามตามแนวคิดหมวก 6 ใบเพื่อพัฒนาการเขียนเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

พนัส ทองปาน. (2558). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้แบบ 7E เน้นกระบวนการ คิดเชิงอภิปัญญาร่วมกับเทคนิค STAD และชุดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ที่มีต่อการคิดแก้ปัญหาจิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต). สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

พระพันธวัฒน์ ธมฺมวฑฺฒโน (ภูมิรัง), และวิทยา ทองดี. (2022). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน (Problem–based Learning). *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์,* 7(1), 967-976.

พุทธชาติ ทองโคตร. (2567). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษาฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,* 18(1), 35–53.

พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์. (2560). การเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning). *วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร*, 8(2), 327-336.

แพรวพรรณ พิมพ์สาร. (2556). *ความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เรื่องสั้น*. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไพศาล วรคำ. (2565). *การวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 13. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2557). *เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.* ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning).* สืบค้นจาก http://ph.kku.ac.th/ thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf.

ภริมา วินิธาสถิตย์กุล และ ชนินันท์ แย้มขวัญยืน (2565). การเรียนรู้เชิงรุก: แนวทางการเรียนการสอนที่เป็นเลิศในศตวรรษที่ 21. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*.

มะลิวรรณ สุรานิตย์. 2564. *การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL Plus ที่ส่งเสริมทักษะการ อ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต) มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มยุรฉัตร ฉัตรพุฒิชัย. (2559). *ผลการใช้วิธีการสอนแบบ SQ4R ร่วมกับแผนผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ใน การอ่านภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสระกะเทียมวิทยาคม สังวร เจษฎ์ประภาคมอุปถัมภ์' จังหวัดนครปฐม* (การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มิ่งขวัญ สุขสบาย. (2562). *การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยเชิงวิเคราะห์ ด้วยเทคนิค KWL Plus ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

มลเทียร มูลธิยะ. (2553). *การพัฒนาความสามารถด้านการเขียนสรุปความ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แผนผังความคิด*. รายงานการศึกษาอิสลามปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วทัญญู วุฒิวรรณ์. (2553*). ผลการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชิงรุกเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2550). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ.* กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้*: ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วัชรพล วิบูลยศริน. (2561). *วิธีวิทยาการจัดการเรียนรู้ภาษาไทย*. สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัชรา เล่าเรียนดี และคณะ. (2560). *กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาการคิดและ ยกระดับคุณภาพการศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21*. นครปฐม : เพชรเกษมพริ้นติ้งกรุ๊ป.

ศรัณยู ศรีสมพร. (2560). เทคนิคการสอนเชิงรุกที่ส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. สืบค้นจาก https://teacherkobwit2010 .files.wordpress.com /2013/05/e0b8abe0b899e0b8b1e0b887e0b8aae0b8b7e0b8adatlas.pdf.

ศุภลักษณ์ เธียรเชาว์. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเรียนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนเชิงรุกและการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศุภมาส แสนโศก. (2565). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนบนเว็บเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.).(2555).*ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพแนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิพล.* กรุงเทพฯ: อินเตอร์เอ็ดดูเคชั่นซัพพลายส์.

สถาพร พฤฑฒิกุล. (2558). *เอกสารประกอบการฝึกอบรม คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้*. สระแก้ว: คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว.

สมนึก ภัททิยธนี. (2553). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุคนธ์ สินทพานนท์. (2558).*การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุภัทธิรา คงนาวัง และ นฤมล ภูสิงห์. (2565*) ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วย การเรียนรู้ วัสดุและสสาร และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*.วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชัยภูมิ: มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.

สุภัทตรา แซมตะคุ และ ประยุทธ ไทยธานี. (2566). *ผลของโปรแกรมการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความมุ่งมั่นในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

สุภลักษณ์ เธียรเชาว์.(2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเรียนโดยใช้กิจกรรมเชิงรุกและการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สุภาพร ดำนุ่น. (2555). *การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเขียนสะกดคำที่ไม่ตรงตามมาตราตัวสะกดคำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุพรรณี ชาญประเสริฐ. (2557). *Active Learning การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.* นิตยสาร สสวท., 42(128), 3-6.

สุริยนต์ กัลยาณี. (2566). *การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. สืบค้นจาก https://www.chan1.net/book/2824.

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2551).*การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์ .

สุวิทย์ มูลคำ. (2551). *ครบเครื่องเรื่องการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการ จัดการเรียนรู้เชิงรุก*. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน* กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามนโยบาย ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้.* กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน.

อนันต์ นวลใหม่. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทำงานเป็นที ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโครงสร้างและหน้าที่เซลล์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

อรสา ศรีฉาย. (2553). *ผลการพัฒนาความสามารถด้านการอ่านและการเขียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนผังความคิด ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อานุภาพ เลขะกุล. (2554). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning). *ฐานข้อมูลด้านแพทยศาสตรศึกษา,* 1-5.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง*). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). *Effects of problem – based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem solving, and self – directed learning.* Nurse Education Toda, 34(1), 52-56.

Dale, E. (1969). *Audio-visual methods in teaching, (3rd ed.)*. Holt, Rinehart and Winston. New York: Dryden.

Ewell, P. T. (1997). *Organizing for Learning*: A New Imperative. Retrieved from http://www.aahea.org/articles/ewell.htm

Ferreira, Maria M; Trudel, Anthony R. (2012). The Impact of Problem-Base Learning (PBL) on student Attitudes towrd Science, Problem – Solving Skills, and Sense of community in the Classroom. *Journal of classroom Interaction,* 47(1), 23-30.

Nurdeli Lasniroha Sagala. (2017). The Influence of Problem Based Learning Model on Scientific Process Skill and Problem Solving Ability of Student. *IOSR Journal of Research and Method in Education.* (IOSR-JRME),7(4),01-09.

Rosciano, A. (2015). The effectiveness of mind mapping as an active learning strategy among associate degree nursing students. *Teaching and Learning in Nursing,* 10, 93-99.

Sheffield Hallam University. (2000). *Active Teaching and Learning Approaches in Science*: Workshop ORIC Bangkok. p. 7.

Thaman, Richa; et al. (2013). Promoting Active Learning in Respiratory Physiology - Positive Student Perception and Improved Outcomes. *National Journal of Physiology, Pharmacology.* 3(1), 27-34.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รหัสวิชา ว16101	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สารรอบตัวเรา	เวลา 8 ชั่วโมง
เรื่อง การหยิบออก	เวลา 2 ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์	ภาคเรียนที่ 2
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/7 สอนวันที่_____เดือน_____พ.ศ._____	

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.6/1 อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอนโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร

3. สาระสำคัญ

การหยิบออกเป็นวิธีการแยกสารผสมเมื่อของแข็งผสมมีขนาดแตกต่างกันชัดเจน โดยการใช้มือหยิบหรือใช้ที่คีบ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายวิธีการแยกสารด้วยการหยิบออกได้ (K)
2. ออกแบบขั้นตอนการทดลองการแยกสารผสมด้วยการหยิบออกได้ (P)
3. รับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. สมรรถนะที่สำคัญ

1. ความสามารถในการคิด

1.1 ทักษะการสำรวจค้นหา

1.2 ทักษะการเชื่อมโยง

2. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

3. ความสามารถในการสื่อสาร

7. เนื้อหาสาระ

การหยิบออกเป็นวิธีการแยกสารผสมเมื่อของแข็งผสมมีขนาดแตกต่างกันชัดเจน โดยของแข็งนั้นต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะใช้มือหยิบหรือเขี่ยออกได้

อุปกรณ์ในการหยิบออกได้ : ใช้มือหยิบ หรือใช้ที่คีบ

วิธีการ : ใช้มือหยิบของแข็งที่มีขนาดใหญ่ออก

ตัวอย่าง : ลูกปัดคละสี การแยกเมล็ดข้าวเปลือกออกจากเมล็ดข้าวสาร

8. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้ คำตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีการแยกสารผสมด้วยการหยิบออกว่าสามารถทำได้อย่างไร และต้องมีการเตรียมอุปกรณ์หรือไม่อย่างไร (แนวคำตอบ : อิสระตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น กรวดกับก้อนหิน ตะปูกับเศษเหล็ก เป็นต้น โดยอุปกรณ์ที่จะใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสารผสมนั้น ๆ)

2. จากนั้นนักเรียนทำกิจกรรม saven up โดยให้นักเรียนนับ 1 ถึง 7 โดยคนที่ 7 ไม่ต้องพูดคำว่า 7 แต่ให้ระบุชื่อสารเนื้อผสม 1 อย่าง โดยคนถัดไปจะต้องระบุสารเนื้อผสมไม่ซ้ำกับเพื่อน

3. ครูเขียนคำตอบที่เป็นสารเนื้อผสมของนักเรียนลงบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกัน แสดงความคิดเห็นว่ามีสารเนื้อผสมใดบ้างที่สามารถใช้วิธีการหยิบออกในการแยกสารได้ เพราะเหตุใด

4. ครูชี้แจงจุดประสงค์ในการเรียนให้แก่นักเรียนทราบ

5. จากที่ครูชี้แจงจุดประสงค์ในการเรียนให้แก่นักเรียนทราบแล้วนักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 3-4 คน เพื่อร่วมกันออกแบบการทดลองสารผสม ด้วยวิธีการหยิบออก

6. ครูให้นักเรียนเลือกสารผสม 3 ชนิด (มีสถานะเป็นของแข็ง และมีขนาด สี แตกต่างกันอย่างชัดเจน) ที่สามารถใช้วิธีการหยิบออกได้ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันระดมความคิดออกแบบการทดลองเพื่อแยกสารผสมดังกล่าว โดยจะต้องระบุอุปกรณ์ในการทดลอง และวิธีการทดลอง เป็นต้น

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดเห็นเพื่อออกแบบการทดลองการแยกสารเนื้อผสมด้วยวิธีการหยิบออกลงในกระดาษบรู๊ฟ ตกแต่งระบายสีให้สวยงาม โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำนักเรียนเพิ่มเติม

8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการออกแบบการทดลองแยกสารเนื้อผสมด้วยการหยิบออกหน้าชั้นเรียน โดยนักเรียนคนอื่น ๆ สามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างสร้างสรรค์ได้

9. ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมให้แก่นักเรียนทราบว่าสารเนื้อผสมที่เหมาะสมในการหยิบออก คือ สารผสมที่มีสถานะเป็นของแข็ง และมีขนาดใหญ่ชัดเจน ทำให้สามารถหยิบหรือเขี่ยออกได้ง่าย

10. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับสารผสมที่มีสถานะเป็นของแข็ง ผสมกับของแข็ง แต่มีขนาดเล็ก สามารถใช้วิธีการหยิบออกได้หรือไม่เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ: อาจจะทำได้ลำบาก หรืออาจจะแยกสารเนื้อผสมได้ไม่สมบูรณ์)

11. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรืออาชีพที่ต้องมีการแยกสารผสมด้วยวิธีการหยิบออก จากนั้นให้นักเรียนทำใบงานเรื่อง การหยิบออกเพื่อขยายความเข้าใจของนักเรียนเพิ่มเติม

12. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ หากสารผสมที่มีสถานะเป็นของแข็งกับของแข็งมีปริมาณมากไม่เหมาะกับการหยิบออก นักเรียนจะมีวิธีการแยกสารผสมนั้นได้อย่างไร (แนวคำตอบ: อิสระตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถแยกสารผสมที่มีสถานะเป็นของแข็งได้)

13. ครูให้นักเรียนตั้งคำถามที่สนใจเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแยกสารด้วยวิธีการหยิบออก เช่น ถ้าของแข็งผสมอยู่กับของเหลวสามารถใช้วิธีการหยิบออกได้หรือไม่ อย่างไร)

14. ครูสุ่มนักเรียน 2 คน สรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม การออกแบบการทดลองแยกสารผสมด้วยการหยิบออก จากนั้นให้เพื่อน ๆ ในห้องร่วมกันเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมจนได้ข้อมูลครบถ้วน

15. ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

15.1 สารเนื้อผสมลักษณะใดที่เหมาะสมใช้การแยกสารด้วยการหยิบออก

(แนวคำตอบ: ของแข็งที่มีขนาด และสีแตกต่างกัน)

15.2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารผสมที่ใช้วิธีการหยิบออกได้

(แนวคำตอบ: อิสระตามความคิดเห็นของนักเรียน)

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ

1. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของสารผสมที่สามารถใช้วิธีการหยิบออก (แนวคำตอบ: เป็นของแข็งผสมกับของแข็ง ที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน สามารถหยิบออกได้)

2. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน 2 - 3 คน ออกมานำเสนอการออกแบบวิธีการทดลองสารผสมด้วยการหยิบออกจากชั่วโมงที่แล้วหน้าชั้นเรียนเพื่อทบทวนความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการหยิบออก

3. ครูเตรียมสารผสมระหว่างลูกแก้วกับลูกปิงปอง ใส่ในภาชนะที่เป็นกล่องขนาดใหญ่เพื่อให้สะดวกต่อการแยกสารด้วยการหยิบออก

4. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน เพื่อทำกิจกรรมการทดลองเรื่อง การหยิบออก โดยก่อนการทดลองให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาลักษณะภายนอกของสารผสม และบันทึกผลการทดลองลงในสมุดของตนเอง

5. ครูให้นักเรียนทำการแยกสารด้วยการหยิบออก กลุ่มที่แยกสารเรียบร้อยให้สมาชิกในกลุ่มพูดพร้อมกันว่า “เฮ” จากนั้นครูบันทึกเวลาที่แต่ละกลุ่มใช้ในการแยกสารลงบนกระดาน

6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน โดยให้ลำดับการนำเสนอเป็นไปตามลำดับเวลาที่ใช้ในการแยกสารจากเร็วที่สุดไปหาช้าที่สุด รวมไปถึงให้นักเรียนที่ทำเวลาได้รวดเร็วที่สุดบอกวิธีการหรือเทคนิคที่ทำให้แยกสารได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเสนอข้อมูล (จากการทดลองพบว่า ลักษณะของสารผสมภายนอกมีรูปร่างเป็นทรงกลม มีขนาดแตกต่างกัน เมื่อทำการทดลองด้วยการหยิบออกจะได้สารที่เป็นลูกแก้ว และสารที่เป็นลูกปิงปอง)

2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ “หากนำลูกแก้วไปใส่ในน้ำ” นักเรียนคิดว่าควรใช้วิธีการหยิบออกหรือไม่เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ: อิสระตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่นทำได้ เพราะเราสามารถหยิบลูกแก้วออกจากในน้ำได้สะดวก หรือไม่ควรใช้วิธีการหยิบออก แต่ใช้วิธีการเอาของเหลวออกเพื่อประหยัดเวลา)

3. ครูอธิบายเพิ่มเติมนอกเหนือจากการใช้การหยิบออก เราสามารถใช้วิธีการเขี่ยหรือการคีบออกได้เช่นกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของสารผสม

4. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสารในชีวิตประจำวันที่ตนเองพบเจอไม่ว่าจะเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม จากนั้นบันทึกลงสมุด ใบงานเรื่องการหยิบออกมีทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว จากนั้นสลับสมุดกับเพื่อนแล้ววงกลมล้อมสารผสมที่สามารถแยกออกได้ด้วยการหยิบออกลงในสมุด (แนวคำตอบ: อิสระตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น น้ำโคลน น้ำเน่าเสียในลำคลอง เป็นต้น)

5. ครูให้นักเรียนตั้งคำถามที่สนใจเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดลองแยกสารด้วยการหยิบออก (แนวคำตอบ: อิสระตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น ในการทดลองด้วยการหยิบออกสามารถใช้อุปกรณ์ในการช่วยหยิบหรือไม่อย่างไร)

6. ครูสุ่มนักเรียน 2 คน สรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม เรื่อง การทดลองแยกสารด้วยการหยิบออก จากนั้นให้เพื่อน ๆ ในห้องร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

7. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของสารผสม โดยให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า สารผสมที่มีสถานะเป็นของแข็งทั้งสองชนิดจะใช้วิธีการหยิบออกได้เสมอไปหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ: อิสระตามความคิดเห็นของนักเรียน เช่น ไม่ได้ ต้องดูความเหมาะสมและความเป็นไปได้ตามลักษณะเนื้อสาร)

8. ครูประเมินนักเรียนจากการตรวจสมุด ใบงานเรื่องการหยิบออก ทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว การนำเสนอหน้าชั้นเรียน และการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามในชั้นเรียน

9. สื่อการเรียนรู้ /แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
   1.1 หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.6 เล่ม 2
   1.2 ใบงานเรื่อง การหยิบออก
   1.3 กระดาษบรู๊ฟ
   1.4 ปากกาเคมี
2. แหล่งการเรียนรู้
   2.1 ห้องเรียน
   2.2 ห้องสมุด

10. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารรอบตัวเรา	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	- ประเมินตามสภาพจริง
ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) กิจกรรมนำสู่การเรียน 2) ผลบันทึกการทำกิจกรรมการทดลอง อธิบายวิเคราะห์ขั้นตอนการทดลองได้อย่างถูกต้อง	- ตรวจคะแนนจากใบงานกิจกรรมกลุ่ม	- ใบงานกิจกรรมกลุ่ม	- ร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์

3) ผลบันทึกการทำกิจกรรมการทดลองสรุปความสำคัญและขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง	- ตรวจคะแนนใบงานกิจกรรมรายบุคคล	- ใบงานรายบุคคล	- ร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์
4) มีความมุ่งมั่นในการเรียน	- สังเกตพฤติกรรมการมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ พอใช้ขึ้นไป
5) มีวินัยในการเรียน	- สังเกตพฤติกรรมการมีวินัย รับผิดชอบ	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ พอใช้ขึ้นไป

11. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

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

12.ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายนรากร จิมากร)

ครูพี่เลี้ยง

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

13. ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสุภาพร โนนศรีชัย)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

14. ข้อเสนอแนะของรองผู้อำนวยการโรงเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(ว่าที่ร้อยตรีคาวี ภูเพ็ชร)

รองผู้อำนวยการโรงเรียน

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

15. บันทึกผลหลังการสอน

ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

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

ใบงาน เรื่อง การหยิบออก

(รายบุคคล)

ใบงาน เรื่อง การหยิบออก

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ_____**นามสกุล**_____**ชั้น**_____**เลขที่**_____

คะแนน
มฐ. ว 2.1 ป.6/1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนเติมคำว่า "สารเนื้อผสม" และ "สารเนื้อเดียว" ลงในช่องว่างให้สอดคล้องกับการแยกสารดังภาพ

การหยิบออก



2. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารเนื้อผสมที่ควรแยกด้วยวิธีการหยิบออก มา 6 ชนิด

1)	4)
2)	5)
3)	6)

3. ให้นักเรียนนำคำที่กำหนดให้เติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

หยิบออก	ก้อนหินปนกับทราย	คีบจับ	ของแข็ง
ลูกอมหลากสี	แตกต่าง	การร่อน	สะดวกรวดเร็ว

1) การหยิบออกใช้แยกสารที่ประกอบด้วย.....ผสมกับของแข็งที่มีลักษณะ.....กันชัดเจน

2) การหยิบออกสามารถใช้อุปกรณ์สำหรับ.....หรือใช้มือ.....

3) การแยกสารที่มีสถานะของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกันนิยมแยกด้วยวิธี.....และการหยิบออก เพราะเป็นวิธีการที่มีความง่าย และ.....

4) การแยกสารด้วยวิธีการหยิบออก เช่น ..... และ.....

ใบงานกลุ่ม
การทดลองแยกสารด้วยการหยิบออก

คำชี้แจง : ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันศึกษาวิธีการแยกสารด้วยการหยิบออกจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และปฏิบัติกิจกรรมการทดลองการแยกสารแต่ละวิธี โดยบันทึกผลการทดลองในใบงานย่อยแต่ละใบแล้วร่วมกันสรุปผลลงในใบงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม: .....
สมาชิกในกลุ่ม: .....

อุปกรณ์การทดลอง



1.กะละมังขนาดกลาง จำนวน 2 ใบ



2. ลูกปิงปอง



3.ลูกแก้ว

ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมสารนำลูปปิงปองเทผสมกับลูกแก้วลงในกะละมังที่เตรียมไว้ จากนั้นคนผสมให้สารเป็นสารเนื้อเดียวกัน



2. จากนั้นใช้มือหยิบลูกปิงปองออกจากลูกแก้วแยกออกไว้ในกะละมัง ที่เตรียมไว้ข้างต้นอีก 1 ใบ



3. จากนั้นทำการบันทึกผลการทดลองลงในสมุดและใบงานที่ได้รับมอบหมาย

บันทึกผลการทดลอง

.....
.....
.....
.....

สรุปผลการทดลอง

.....
.....
.....

วิธีการหยิบออกสามารถแยก ..... ออกจาก ..... ได้

แบบประเมินการทำงาน เรื่องการแยกสารด้วยการหยิบออก

(ใบงานรายบุคคล)

เลขที่	ชื่อ – นามสกุล	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

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

แบบประเมินใบงาน(รายบุคคล)

	รายการประเมิน	คะแนน
เขียนออกแบบขั้นตอนการทดลองสรุปการขั้นตอน	- เขียนขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องตรงตามหลักการการทดลอง - เขียนครบทุกขั้นตอนในการทดลอง - มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ - สามารถหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ได้	5
ความถูกต้องของขั้นตอนการทดลองและผลการทดลอง	- เขียนขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องในการทดลอง - เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักการการทดลอง - มีความเรียบร้อยร้อยและสะอาด	
เขียนออกแบบขั้นตอนการทดลองสรุปการขั้นตอน	- เขียนขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องตรงตามหลักการการทดลองโดยผิดพลาดเพียงเล็กน้อย (1-3 จุด) - เขียนครบทุกขั้นตอนในการทดลอง ตกหล่นเพียง 1 ขั้นตอน - มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ - สามารถหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ได้	4
ความถูกต้องของขั้นตอนการทดลองและผลการทดลอง	- เขียนขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องในการทดลอง - เนื้อหามีความไม่ถูกต้องตามหลักการการทดลอง (1-3 จุด) - มีความเรียบร้อยร้อยและสะอาด	
เขียนออกแบบขั้นตอนการทดลองสรุปการขั้นตอน	- เขียนขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องตรงตามหลักการการทดลองโดยผิดพลาดเพียงเล็กน้อย (4-5 จุด) - เขียนครบทุกขั้นตอนในการทดลอง ตกหล่นเป็นส่วนใหญ่ - มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ - สามารถหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ได้เล็กน้อย	3
ความถูกต้องของขั้นตอนการทดลองและผลการทดลอง	- ขาดขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องในการทดลองอย่างน้อย 1 ขั้นตอน - เนื้อหามีความไม่ถูกต้องตามหลักการการทดลอง (4-6 จุด) - มีความเรียบร้อยร้อย	
เขียนออกแบบขั้นตอนการทดลองสรุปการขั้นตอน	- เขียนขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องตรงตามหลักการการทดลองโดยผิดพลาดเพียงเล็กน้อย (7 จุด) - เขียนครบทุกขั้นตอนในการทดลอง ตกหล่นเป็นส่วนใหญ่ - มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เพียงเล็กน้อย - สามารถหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ได้เล็กน้อย	2

	รายการประเมิน	คะแนน
ความถูกต้องของขั้นตอนการทดลองและผลการทดลอง	- ขาดขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องในการทดลองอย่างน้อย 1 ขั้นตอน - เนื้อหามีความไม่ถูกต้องตามหลักการการทดลอง (7 จุด) - มีความเรียบร้อยร้อย	
เขียนออกแบบขั้นตอนการทดลองสรุปการขั้นตอน	- เขียนขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องตรงตามหลักการการทดลองโดยผิดพลาดเพียงเล็กน้อย (7 จุด) - เขียนไม่ครบทุกขั้นตอนในการทดลอง ตกหล่นเป็นส่วนใหญ่ - ไม่มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ เพียงเล็กน้อย - ไม่สามารถหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้ได้เล็กน้อย	1
ความถูกต้องของขั้นตอนการทดลองและผลการทดลอง	- ขาดขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้องในการทดลองอย่างน้อย 1 ขั้นตอน - เนื้อหามีความไม่ถูกต้องตามหลักการการทดลอง (7 จุดขึ้นไป) - ไม่มีความเรียบร้อยร้อยและไม่มีความสะอาด	

หมายเหตุ นักเรียนต้องได้คะแนนร้อยละ 75 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบประเมินการทำงาน เรื่องการหยิบออก

(ใบงานกลุ่ม)

เลขที่	ชื่อ – นามสกุล	คะแนน				
		5	4	3	2	1
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

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

เกณฑ์การให้คะแนนการทำงาน (ใบงานกลุ่ม)

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
- นักเรียนเขียนข้อมูลได้ ถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อย - นักเรียนตรวจสอบประสบการณ์เดิม/ความรู้เดิม และสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งเรียนรู้ใหม่ที่เกี่ยวกับการทดลองได้ - นักเรียนมีความคิดออกแบบขั้นตอนการทดลองในการตั้งคำถามและตอบคำถามได้ - นักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทดลองในการแยกสารได้ถูกต้องและปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองที่ถูกต้อง	5
- นักเรียนเขียนข้อมูลได้ครบถ้วน ถูกต้อง - นักเรียนตรวจสอบประสบการณ์เดิม/ความรู้เดิม และสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งเรียนรู้ใหม่ที่เกี่ยวกับการทดลองได้ - นักเรียนมีความคิดออกแบบขั้นตอนการทดลองในการตั้งคำถามและตอบคำถามได้ - นักเรียนเข้าใจและสามารถเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทดลองในการแยกสารได้ถูกต้องและปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองที่ถูกต้อง	4
- นักเรียนเขียนข้อมูลได้ครบถ้วน ถูกต้อง - นักเรียนตรวจสอบประสบการณ์เดิม/ความรู้เดิม และสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งเรียนรู้ใหม่ที่เกี่ยวกับการทดลองได้ - นักเรียนมีความคิดออกแบบขั้นตอนการทดลองในการตั้งคำถามและตอบคำถามได้ - นักเรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากขั้นตอนการทดลองได้อย่างถูกต้อง (ผิดพลาด 1-2 จุด)	3
- นักเรียนเขียนข้อมูลได้ครบถ้วน และเรียบร้อย - นักเรียนตรวจสอบประสบการณ์เดิม/ความรู้เดิม และสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งเรียนรู้ใหม่ที่เกี่ยวกับการทดลองได้ - นักเรียนมีความคิดออกแบบขั้นตอนการทดลองในการตั้งคำถามและตอบคำถามได้ - นักเรียนไม่สามารถเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากขั้นตอนการทดลองได้อย่างถูกต้อง (ผิดพลาด 3-4 จุด)	2
- นักเรียนเขียนข้อมูลได้ครบถ้วน - นักเรียนตรวจสอบประสบการณ์เดิม/ความรู้เดิม และสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งเรียนรู้ใหม่ที่เกี่ยวกับการทดลองได้เพียงประเด็นเดียว และไม่สามารถเรียบเรียงได้อย่างถูกต้อง - นักเรียนมีความคิดออกแบบขั้นตอนการทดลองในการตั้งคำถามและตอบคำถามได้เพียงข้อเดียว - นักเรียนไม่เข้าใจและไม่สามารถเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้จากขั้นตอนการทดลองได้	1

หมายเหตุ นักเรียนต้องได้คะแนนร้อยละ 75 จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การแยกสารด้วยการหยิบออก

คำชี้แจง : ให้นักเรียน เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบเท่านั้น

1. สารเนื้อผสมข้อใดเหมาะสมสำหรับการแยกสารด้วยการหยิบออก

ก. น้ำผสมกับเกลือ

ข. เมล็ดงาผสมกับน้ำจิ้มไก่

ค. น้ำผสมกับน้ำมัน

ง. ทรายผสมกับเมล็ดถั่งเขียว

2. วิธีการใดเหมาะสมที่สุดในการแยกทรายออกจากเมล็ดถั่วเขียว

ก. การหยิบออก

ข. การใช้แม่เหล็ก

ค. การกรอง

ง. การตกตะกอน

3. ทำไมเราสามารถใช้มือหยิบในการแยกเมล็ดถั่วเหลืองออกจากทรายได้

ก. เพราะเมล็ดถั่วเหลืองมีขนาดใหญ่กว่าทราย

ข. เพราะเมล็ดถั่วเหลืองมีขนาดเล็กกว่าทราย

ค. เพราะทรายมีน้ำหนักมากกว่าเมล็ดถั่วเหลือง

ง. เพราะเมล็ดถั่งเหลืองมีน้ำหนักเบากว่าทราย

4. ถ้าต้องการแยกของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกัน เช่น ก้อนหินกับเมล็ดข้าวโพด วิธีที่เหมาะสมที่สุดคืออะไร

ก. การกลั่น

ข. การหยิบออก

ค. การตกตะกอน

ง. การใช้แม่เหล็ก

5. ข้อใดเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการแยกลูกบอลที่มีขนาดและสีแตกต่างกันออกจากกันได้ดีที่สุด

ก. การกรอง

ข. การระเหย

ค. การใช่แม่เหล็กดูดออก

ง. การหยิบออก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว16101 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สารรอบตัวเรา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน เวลา 1 ชั่วโมง

<u>คำชี้แจง</u> : ให้นักเรียน เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบเท่านั้น

1. ข้อใดเป็นตัวอย่างของสารเนื้อผสม

   ก. น้ำเกลือ

   ข. อากาศ

   ค. น้ำกับน้ำมัน

   ง. น้ำเชื่อม

2. วิธีใดเหมาะสมที่สุดในการแยกเม็ดถั่วลิสงออกจากเมล็ดข้าวสาร

   ก. การร่อน

   ข. การใช้แม่เหล็ก

   ค. การกรอง

   ง. การหยิบออก

3. เครื่องมือที่ใช้ในการกรองสารเนื้อผสมคือข้อใด

   ก. กระดาษกรอง

   ข. ไม้บรรทัด

   ค. แว่นขยาย

   ง. กระดาษวัดค่า pH

4. ข้อใดเป็นหลักการของการร่อน

   ก. ใช้ความแตกต่างของขนาดอนุภาค

   ข. ใช้แรงแม่เหล็ก

   ค. ใช้ความหนาแน่นของสาร

   ง. ใช้กระดาษกรอง

5. ข้อใดเป็นสารที่สามารถใช้วิธีการใช้แม่เหล็กแยกออกจากกันได้

   ก. ทรายกับเกลือ

   ข. ผงเหล็กกับทราย

   ค. น้ำมันกับน้ำ

   ง. แป้งกับน้ำตาล

6. ข้อใดคือสารที่ไม่สามารถแยกออกจากกันด้วยการกรองได้

ก. น้ำกับทราย

ข. น้ำกับน้ำมัน

ค. น้ำกับเกลือ

ง. น้ำกับตะกอนดิน

7. การใช้วิธีตกตะกอนเหมาะกับการแยกสารในสถานการณ์ใด

ก. แยกของแข็งที่ละลายน้ำได้

ข. แยกของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ

ค. แยกของเหลวออกจากของเหลว

ง. แยกก๊าซออกจากของเหลว

8. สารชนิดใดที่สามารถแยกออกจากกันได้โดยการกรอง

ก. ทรายกับน้ำ

ข. เกลือกับน้ำ

ค. น้ำตาลกับน้ำ

ง. แอลกอฮอล์กับน้ำ

9. ทำไมเราจึงใช้แม่เหล็กในการแยกผงเหล็กออกจากทราย

ก. เพราะแม่เหล็กสามารถดูดผงเหล็กได้

ข. เพราะทรายสามารถละลายในน้ำได้

ค. เพราะผงเหล็กหนักกว่าทราย

ง. เพราะทรายมีอนุภาคขนาดใหญ่กว่า

10. ข้อใดเป็นประโยชน์ของการแยกสารเนื้อผสม

ก. ทำให้อาหารอร่อยขึ้น

ข. ทำให้สารเปลี่ยนสถานะ

ค. ใช้คัดแยกวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน

ง. ทำให้สารเปลี่ยนองค์ประกอบทางเคมี

11. ทำไมการใช้กระดาษกรองจึงสามารถแยกดินออกจากน้ำได้

ก. เพราะกระดาษกรองมีรูพรุนขนาดเล็กกว่าดิน

ข. เพราะดินมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ

ค. เพราะน้ำสามารถระเหยออกได้

ง. เพราะดินสามารถละลายในน้ำได้

12. การตกตะกอนคือกระบวนการที่ช่วยให้สารทำอะไร

ก. ละลายเร็วขึ้น

ข. ลอยตัวบนผิวน้ำ

ค. จับตัวเป็นก้อนแล้วจมลง

ง. เปลี่ยนสถานะเป็นก๊าซ

13. ทำไมจึงไม่สามารถแยกน้ำกับแอลกอฮอล์ด้วยการกรอง

ก. เพราะทั้งสองเป็นของเหลวที่ผสมกันได้

ข. เพราะแอลกอฮอล์หนักกว่าน้ำ

ค. เพราะน้ำสามารถละลายแอลกอฮอล์ได้

ง. เพราะแอลกอฮอล์เป็นสารแขวนลอย

14. การใช้แม่เหล็กสามารถแยกสารประเภทใดออกจากกัน

ก. ของแข็งที่เป็นโลหะออกจากของแข็งที่ไม่ใช่โลหะ

ข. ของแข็งออกจากของเหลว

ค. ของเหลวออกจากของเหลว

ง. ก๊าซออกจากของแข็ง

15. กระบวนการใดใช้แยกสารเนื้อผสมโดยอาศัยความสามารถในการระเหย

ก. การกรอง

ข. การตกตะกอน

ค. การร่อน

ง. การระเหย

16. การใช้ตะแกรงร่อนแป้งเป็นการแยกสารตามหลักการใด

ก. ขนาดของอนุภาค

ข. จุดเดือดของสาร

ค. ความหนาแน่นของสาร

ง. แรงแม่เหล็ก

17. ทำไมจึงไม่สามารถใช้กระดาษกรองแยกเกลือออกจากน้ำได้

ก. เพราะเกลือละลายในน้ำ

ข. เพราะเกลือมีอนุภาคใหญ่เกินไป

ค. เพราะน้ำมีความหนาแน่นมากกว่า

ง. เพราะเกลือสามารถแขวนลอยอยู่ในน้ำ

18. วิธีใดเหมาะสมที่สุดสำหรับแยกของแข็งออกจากของเหลว

ก. การร่อน

ข. การกรอง

ค. การใช้แม่เหล็ก

ง. การละลาย

19. นักเรียนทำการทดลองโดยนำเมล็ดถั่วเขียวผสมกับทรายและน้ำ วิธีใดที่เหมาะสมที่สุดในการแยกสารออกจากกัน

ก. ใช้แม่เหล็กดูด

ข. ใช้กระดาษกรอง

ค. ใช้การหยิบออกและการร่อน

ง. ใช้การระเหย

20.ถ้าต้องการแยกขี้เลื่อยออกจากทรายใช้วิธีใดดีที่สุด

ก. ใช้แม่เหล็ก

ข. ใช้ตะแกรงร่อน

ค. ใช้การลอยตัวในน้ำ

ง. ใช้กระดาษกรอง

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

<u>คำชี้แจง</u> : ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงความพึงพอใจของนักเรียนเพียง 1 ช่อง โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 5 คะแนน
มีความพึงพอใจในระดับมาก 4 คะแนน
มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง 3 คะแนน
มีความพึงพอใจในระดับน้อย 2 คะแนน
มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด 1 คะแนน

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนชอบที่ได้คาดเดาเนื้อเรื่องในกิจกรรมได้					
2	นักเรียนสนุกกับกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกเพื่อตรวจสอบการคาดเดาของตนเอง					
3	นักเรียนชอบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่ใช้ปัญหาชวนคิด ชวนสงสัย กระตุ้นความสนใจได้ดี					
4	นักเรียนชอบที่ได้ร่วมกิจกรรมจนเกิดความเข้าใจด้วยตนเองได้					
5	นักเรียนสนุกกับการทำแบบฝึกหัดที่มาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติ					
6	กิจกรรมการส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
7	นักเรียนชื่นชอบที่สื่อประกอบการสอนมีความน่าสนใจเหมาะสมกับเนื้อหา					
8	นักเรียนสนุกและมีความสุขที่ได้เรียนและทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม					
9	นักเรียนมีความประทับใจที่ได้รับความรู้กับกิจกรรมที่จัดขึ้น					
10	นักเรียนชอบลักษณะของกิจกรรมที่ได้สะท้อนการเรียนรู้ร่วมกัน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ตารางที่ ข.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σ	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1. สาระสำคัญ									
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตร	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้									
2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 มีเป้าหมาย บ่งบอกพฤติกรรมชัดเจน	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา									
3.1 มีรายละเอียดชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	5	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้น และวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σ	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5				
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้									
4.1 กระตุ้นความสนใจ	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้									
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.5 ประหยัดและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.6 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σ	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5				
6. ด้านการวัดและการประเมินผล									
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 ส่งเสริมการวัดด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4	5	5	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
6.3 การวัดและประเมินผลที่เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
6.4 สามารถวัดและประเมินสิ่งที่ระบุได้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม							4.90	0.30	มากที่สุด

ตารางที่ ข.2 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน

แผนการจัดการเรียนรู้	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		ระดับความเหมาะสม
	$\overline{X}$	$S.D.$	
1	4.90	0.30	มากที่สุด
2	4.78	0.42	มากที่สุด
3	4.74	0.46	มากที่สุด
4	4.75	0.43	มากที่สุด
5	4.72	0.45	มากที่สุด
6	4.74	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ ข.3 ผลการประเมินค่าความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการวิเคราะห์		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ผลรวมคะแนน	ค่า ICO	แปลผล
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	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	1	1	1	5	1.00	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	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ข.4 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	แปลผล
1	0.74	0.32	ใช้ได้
2	0.32	0.32	ใช้ได้
3	0.32	0.32	ใช้ได้
4	0.50	0.37	ใช้ได้
5	0.66	0.26	ใช้ได้
6	0.63	0.42	ใช้ได้
7	0.55	0.26	ใช้ได้
8	0.39	0.26	ใช้ได้
9	0.16	0.21	ใช้ได้
10	0.53	0.42	ใช้ได้
11	0.50	0.26	ใช้ได้
12	0.47	0.32	ใช้ได้
13	0.58	0.42	ใช้ได้
14	0.53	0.42	ใช้ได้
15	0.50	0.37	ใช้ได้
16	0.74	0.53	ใช้ได้
17	0.47	0.32	ใช้ได้
18	0.47	0.32	ใช้ได้
19	0.37	0.32	ใช้ได้
20	0.29	0.26	ใช้ได้

หมายเหตุ. ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83

ตารางที่ ข.5 ผลการประเมินค่าความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการวิเคราะห์		
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	ผลรวมคะแนน	ค่า ICO	แปลผล
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	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

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ ค.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน																		รวม (90)
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			แผนที่ 6			
	(หมายเหตุ 5) หมู่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ที่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ถอยหลังทำ	(หมายเหตุ 5) หมู่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ที่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ถอยหลังทำ	(หมายเหตุ 5) หมู่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ที่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ถอยหลังทำ	(หมายเหตุ 5) หมู่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ที่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ถอยหลังทำ	(หมายเหตุ 5) หมู่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ที่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ถอยหลังทำ	(หมายเหตุ 5) หมู่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ที่หนึ่งทำให้หมายเหตุ	(หมายเหตุ 5) อยู่ถอยหลังทำ	
1	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	80
2	4	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	80
3	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	83
4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	81
5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	82
6	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	84
7	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	82
8	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	81
9	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	85
10	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	5	80
11	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	80
12	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	85
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	75
14	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	79
15	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	78
16	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	81
17	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	85
18	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	81
19	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	5	84
20	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	5	80
21	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	83
22	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	78

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน																		รวม (90)
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			แผนที่ 6			
	(หนังสือ 5) มีปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) มีปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) มีปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) มีปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) มีปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) มีปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	(หนังสือ 5) ปฏิกิริยาเคมี	
23	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	79
24	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	83
25	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	78
26	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4	5	78
27	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	83
28	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	83
29	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	79
30	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	80
31	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	83
32	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	83
33	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	83
34	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	80
คะแนนรวม																			2,759

ตารางที่ ค.2 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเรียนและประสิทธิผลหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
	20 คะแนน	20 คะแนน
1	11	16
2	12	19
3	10	18
4	9	16
5	11	19
6	12	18
7	10	19
8	9	18
9	11	17
10	12	19
11	11	17
12	10	19
13	9	18
14	11	17
15	11	18
16	10	17
17	12	17
18	11	18
19	12	17
20	12	19
21	11	19
22	10	18
23	9	18
24	10	19
25	12	19
26	11	17

(ต่อ)

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน
	20 คะแนน	20 คะแนน
27	11	17
28	12	16
29	10	18
30	10	19
31	9	18
32	11	18
33	12	19
34	10	19
สรุปผล $\overline{X}$	10.70	17.94
สรุปผล $S.D.$	1.03	0.98

ภาคผนวก ง

หนังสือราชการ



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/๑๐๐๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลกาฬสินธุ์

ด้วย นางสาวสาธิญา ช่วงทิพย์ รหัสประจำตัว ๖๖๘๐๑๐๑๘๐๑๒๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์. ๐๙๔-๓๕๖-๑๙๖๑ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ลสบ.๐๙๖/๒๕๖๗ **วันที่** ๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉริยา พรมท้าว

ด้วย นางสาวสาธิญา ช่วงทิพย์ รหัสประจำตัว ๖๖๘๐๑๐๑๘๐๑๒๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖"** เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์. ๐๙๔-๓๕๖-๑๙๖๓ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี์)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ลสบ.๐๙๖/๒๕๖๗ **วันที่** ๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน อาจารย์รัตติกาล สารกอง

ด้วย นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์ รหัสประจำตัว ๖๖๘๐๑๐๑๘๐๑๒๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☑ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์. ๐๙๔-๓๕๖-๑๙๖๑ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์)



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ลสบ.๐๙๖/๒๕๖๗ **วันที่** ๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน อาจารย์วุฒิพงษ์ รารัตน์

ด้วย นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์ รหัสประจำตัว ๖๖๘๐๑๐๑๘๐๑๒๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์. ๐๙๔-๓๕๖-๑๙๖๑ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี์)



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๑๐๐๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสุภาพร โนนศรีชัย

ด้วย นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์ รหัสประจำตัว ๖๖๘๐๑๐๑๘๐๑๒๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์. ๐๙๔-๓๕๖-๑๙๖๑ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี์)



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๑๐๐๒๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๗

เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายนรากร จิมากร

ด้วย นางสาวสาธิญา ช่วงทิพย์ รหัสประจำตัว ๖๖๘๐๑๐๑๘๐๑๒๐ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "**การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกแบบปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☑ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
โทรศัพท์. ๐๙๔-๓๕๖-๑๙๖๑ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดี์)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวสาธิญา ข่วงทิพย์

วันเกิด 8 มกราคม พ.ศ.2534

ภูมิลำเนา 236 หมู่ 9 ตำบลเชียงเครือ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

E-mail 668010180120@rmu.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2558 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

พ.ศ. 2568 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม