

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นางสาววิภาวี ท้าวบุตร

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2567

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นางสาววิภาวี ท้าวบุตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2567

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาววิภาวี ท้าวบุตร แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____ ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้)

_____ กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

_____ _____

(อาจารย์อนุสรณ์ ถูสินแก่น) (รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษกนก ดวงชาทม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน.....ปี.....

ชื่อเรื่อง : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัย : นางสาววิภาวี ท้าวบุตร

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

ปีที่สำเร็จการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2566 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง มีค่าความเหมาะสมในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.49-4.65, S = 0.48-0.69) 2) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.23-0.58 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.77 และ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.28-0.62 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ One Sample t-test และ Dependent-sample t–test

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง มี 1) การคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 10.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.13 คิดเป็นร้อยละ 51.45 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 12.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.23 คิดเป็นร้อยละ 62.90 นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าร้อยละ 73.82 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน,การคิดวิเคราะห์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

_____อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Title : Phenomenon-Based Learning (PhBl) to Enhance Analytical Thinking and Learning Achievement on the *World and Change* of Grade 8 Students

Author : Miss Wipawee Thaoboot

Degree : Master of Education (Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham

Advisor : Assistant Professor Dr.Natctchanok Jansawang

Year : 2024

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to compare Analytical Thinking of grade 8 students before and after the Inquiry Learning Phenomenon-Based Learning (PhBl) on the *World and Change*, and 2) to compare the learning achievement after the Phenomenon-based learning (PhBl) on the *World and Change* with the 70 percent criteria. The sample was thirty-four Grade 8 students at Phadunari School, Mueang District, Maha Sarakham Province in academic year 2023. The research tools consisted of; 1) the seven lesson plans of Phenomenon-Based Learning (PhBl) on the *World and Change* for 12 hours with appropriateness at high to the highest level ($\overline{X}$ = 4.49-4.65, S = 0.48-0.69), 2) the four multiple choices Analytical Thinking Test on the W*orld and Change* for 20 questions with the difficulty index ranged 0.29-071, the discriminatory power ranged 0.23-0.58 and the reliability of 0.77 and 3) the four multiple choices learning achievement test on the W*orld and Change* for 20 questions with the difficulty index ranged 0.29-0.71, the discriminatory power ranged 0.28-0.62 and reliability of 0.86. The data analysis statistics were mean, standard deviation and percentage. One sample t-test and dependent-sample t-test were used for hypotheses testing.

The results showed that students in the Phenomenon-Based Learning (PhBl) on the *World and Change* had; 1) the analytical thinking average score before the learning of 10.29 (S = 2.13) or 51.45 percent and the average score after learning of 12.58, (S = 1.23) or 62.90 percentage. The students' Analytical Thinking after the learning was statistically higher than those before the learning at .05 level of significant difference and 2) the learning achievement of 73.82 percentage, statistically higher than the 70 percentage at .05 level of significant difference.

Keywords: Phenomenon-based Learning, Learning Achievement, Analytical Thinking

_____Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ที่ช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องและให้คำแนะนำ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษาทางด้านวิชาการ ดูแลด้วยความเมตตาและแนวทางการดำเนินการวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปฐม์พงศ์ พันธ์บูลย์ และ ดร.ศิริพรรณ ศิริบุญนาม ที่ให้ความกรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นผู้เชี่ยวชาญเครื่องมือและได้กรุณาให้คำแนะนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อการทำวิจัยครั้งนี้มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู บุคลากรทางการศึกษา และนักเรียนโรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ที่ได้ความอนุเคราะห์ฝึกสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาการวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

กราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนญาติพี่น้องและผู้ที่เป็นกำลังใจให้การสนับสนุนในการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งเพื่อนพี่น้องในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวมาทั้งหมด ซึ่งมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยให้ประสบผลสำเร็จและดลบันดาลให้ทุกท่านพบแต่ความสุขตลอดไป

นางสาววิภาวี ท้าวบุตร

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ก
ABSTRACT ..... ข
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญภาพ ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 3
1.3 สมมติฐานการวิจัย 3
1.4 ขอบเขตการวิจัย 4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 7
2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) 7
2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน 12
2.3 การคิดคิดวิเคราะห์ 18
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30
2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 43
2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย 46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 47
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 47
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 47
3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ 48

หัวเรื่อง **หน้า**

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 56
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 57
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย 58
บทที่ 4 ผลการวิจัย 63
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 63
4.2 ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 63
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 64
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 67
5.1 สรุป 67
5.2 อภิปรายผล 67
5.3 ข้อเสนอแนะ 70
บรรณานุกรม 72
ภาคผนวก 79
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย 80
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 109
ภาคผนวก ค หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ 121
การเผยแพร่ผลงานวิจัย 125
ประวัติผู้วิจัย 126

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 11
3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่อยการเรียนรู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ รูปแบบการใช้แลเวลา 49
3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านกับจำนวนข้อสอบ 52
3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการคิดวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ 54
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 56
4.1 การคิดวิเคราะห์รายด้านก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 64
4.2 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 65
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 66
ข.1 ค่าเฉลี่ยแล่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน 110
ข.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบ การคิดวิเคราะห์ 113
ข.3 ค่าความยากและอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมันของแบบวิเคราะห์ 114
ข.4 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 117
ค.5 ค่าความยากและอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมันของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 118

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย 46

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่บนพื้นฐานการค้นคว้า ทดลอง เพื่อนำไปสู่การค้นพบความจริงต่าง ๆ แล้วนำมาใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต สถานศึกษาจึงต้องให้ความสำคัญ ในการพัฒนาการคิดเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จินดา แก้วคงดี, 2542) ในศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความทันสมัยมากขึ้น รวมทั้งมีปัญหาในการดำรงชีวิตที่ซับซ้อนมากขึ้น การคิดวิเคราะห์จึงถูกกำหนดให้เป็นทักษะที่จำเป็นจะต้องนำไปใช้ในการดำรงชีวิตในสังคม (ชนาพร แสนสมบัติ, 2559) หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กล่าวถึงความสำคัญของการคิดในด้านสมรรถนะนักเรียนว่า ในการจัดการเรียนการสอนต้องมุ่งพัฒนานักเรียนให้เกิดสมรรถนะในด้านการคิด โดยสามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญต่อนักเรียน ทั้งในการดำรงชีวิตในสังคมและการเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรกำหนด (กระทรวงการศึกษาธิการ, 2560)

การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดแยกแยะข้อมูลส่วนย่อย แยกแยะองค์ประกอบของเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเนื้อหาต่าง ๆ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ (Bloom, 1961) การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญและมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ นักเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้การคิดวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวและเลือกที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตนเองและสังคม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานของการคิดในมิติอื่น ๆ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ตามความเป็นจริงและลุ่มลึก รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้นเข้าใจความเป็นมา รู้ว่าเรื่องนั้น มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้นักเรียนได้ข้อเท็จจริงที่เป็นความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจ แก้ปัญหา และการประเมินเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ สื่อสารตามความเป็นจริง ในขณะเดียวกันการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้นักเรียน ไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณี สามารถหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏตามหลักฐานที่เกิดขึ้นได้โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ให้คาดการณ์ความน่าจะเป็นได้อย่างสมเหตุสมผล (สุวิทย์ มูลคำ, 2550) ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนรู้ข้อเท็จจริงและใช้เหตุผลในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ทั้งยังช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต และช่วยคาดการณ์ความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นได้ (จุฑามาศ เจริญธรรม, 2549)

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (2565) รายงานผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานที่ 4 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ พบว่านักเรียนมีระดับคุณภาพพอใช้ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ ปัญหาที่พบโดยส่วนใหญ่ คือ นักเรียนขาดความสามารถในการคิด และไม่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเท่าที่ควร เช่นเดียวกับผลของโครงการประเมินนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) 2022 ที่พบว่าทักษะด้านวิทยาศาสตร์ ทักษะการอ่าน และทักษะด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทย มีคะแนนลดลงและได้คะแนนต่ำกว่าการทดสอบครั้งก่อนและต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จากรายงานการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2565 มีคะแนนเฉลี่ย 37.21 ที่ผ่านมา เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบปีการศึกษา 2566 มีคะแนนเฉลี่ย 29.26 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2565) และผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี พบว่าร้อยละคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2566 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงกว่าปีการศึกษา 2565 และนักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเป้าหมายของโรงเรียน นอกจากผลการทดสอบดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยยังได้สังเกตการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่า ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์จำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ได้ และยังต้องการ การพัฒนาการเรียนรู้ให้เห็นผลลัพธ์ที่ดีขึ้นในเชิงประจักษ์อีกมาก เพื่อที่จะหาทางแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น ครูผู้สอนจึงควรต้องมีการตื่นตัว ออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีทักษะสำหรับโลกในศตวรรษที่ 21 ที่สอดคล้องกับการพัฒนานักเรียน ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่เป็นทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้นักเรียนสามารถขยายความรู้ประสบการณ์และความคิดของตัวเองอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง (นิรมล ศตวุฒิ, 2548) จัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ มีความอยากรู้อยากเห็น และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ใหม่ เพื่อสร้างความรู้อย่างมีความหมายจากประสบการณ์ตรงของนักเรียนให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นการปลูกฝังค่านิยมและการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Martin, et al., 1994) จัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้สามารถเตรียมประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมกับนักเรียนทุกคน ซึ่งจะทำให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนที่ตนถนัดและชื่นชอบ (Abruscato, 1996)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based Learning, PhenoBL) มีความน่าสนใจ เพราะเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่นำบริบทที่เกี่ยวข้องที่นักเรียนคุ้นเคยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยนำเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงมาบูรณาการในสาระวิชาต่าง ๆ รวมทั้งการฝึกปฏิบัติจริงในการเรียนรู้ปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (อรพรรณ บุตรกตัญญู, 2561) เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้หรือทฤษฎีในบทเรียน มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปรากฏการณ์นั้น ๆ หาความสำคัญและความสัมพันธ์ที่เกี่ยวโยงกับการดำรงชีวิต ให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจปรากฏการณ์จากหลากหลายมุมมอง ซึ่งจะอำนวยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถ

ในการคิดวิเคราะห์ว่าจะศึกษาส่วนใดหรือองค์ประกอบใดของปรากฏการณ์ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไม่เพียงแต่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย การศึกษาปรากฏการณ์แบบข้ามศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและมีมุมมองแบบองค์ประกอบรวม แต่ยังช่วยให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์เชื่อมโยงไปในโลกแห่งความเป็นจริง (Daehler and Folsom, 2016) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนเป็นอย่างดี ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับดี การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับเตรียมนักเรียนสู่โลกแห่งชีวิตจริง เช่น การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ และสร้างความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับดีมาก (พงศธร มหาวิจิตร, 2562)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจจะใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งการสอนโดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน อันเป็นความท้าทายอย่างหนึ่งของผู้วิจัยที่จะนำมาปฏิบัติจริงในบริบทของห้องเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องโลก และการเปลี่ยนแปลงมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้อง โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 120 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/13 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหนึ่งกลุ่ม

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด พุทธศักราช 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 12 ชั่วโมง

1.4.3 ขอบเขตตัวแปรที่ศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) การคิดวิเคราะห์

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

1.4.4 ขอบเขตด้านพื้นที่

โรงเรียนผดุงนารี ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1.4.5 ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7 แผน รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 12 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การนำเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงมาบูรณาการในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกละการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งการฝึกปฏิบัติในการเรียนรู้ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง น่าสนใจ เพื่อที่นักเรียนจะสามารถมองเห็นภาพที่เกิดขึ้นจริงได้ชัดเจน โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดการเรียนรู้ ตามแนวของ Islakhiyah, Sutopo, and Yulianti (2018) ประกอบด้วย 5 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกตปรากฏการณ์ (Observe the Phenomenon) ครูนำเสนอปรากฏการณ์เพื่อช่วยนักเรียนในการสร้างคำอธิบาย โดยใช้รูปภาพเหตุปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม การผุพัง

ขั้นที่ 2 เขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an Explanation) นักเรียนพัฒนาคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์ โดยแบ่งกลุ่มศึกษากระบวนการสืบค้นข้อมูลเพื่อตอบคำถาม

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบ (Investigation) นักเรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่มเพื่อระบุกระบวนการเกิดขึ้นและสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์รวมกันอภิปรายและสรุปปรากฏการณ์ที่ศึกษา

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย (Compile the Final Explanation) นักเรียนในกลุ่มประเมินคำอธิบายเบื้องต้นและสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์

ขั้นที่ 5 ให้เหตุผล (Giving Reasons) บทสนทนาโต้ตอบระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับคำอธิบายที่สร้างขึ้น

การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดแยกแยะข้อมูลส่วนย่อย แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเนื้อหาต่าง ๆ และสามารถได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ อะไรเป็นผล และสามารถบอกความสัมพันธ์เชิงเหตุผลเหล่านั้น เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริง ที่สามารถนำไปสู่การตัดสินใจ ประเมินโดยใช้แบบทดสอบ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตามแนวคิดของ Marzano (2001) ประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่าง ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้
2. ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติประเภทเดียวกัน
3. ด้านการเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร
4. ด้านการสรุป หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลการสิ่งที่กำหนดให้
5. ด้านการประยุกต์ใช้ หมายถึงความสมารถในการนำความรู้หลักการทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์กะประมาณ พยากรณ์ ขยายความคาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนคตได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนหรือเข้าถึงความรู้แสดงออกในรูปความสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน และประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย ประเมินโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยวัดตามแนวคิดของ Bloom, et al. (1956) ประกอบด้วย 4 ด้าน

1. ความรู้ความจำ หมายถึง มีความรู้ความจำประสบการณ์ในสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้
2. ความเข้าใจ หมายถึง มีความเข้าใจเรื่องราวหรือเหตุการณ์ ความหมายสัญลักษณ์ ความสัมพันธ์ข้อมูล คติพจน์ และหลักการ
3. การนำไปใช้ หมายถึง สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ทำสิ่งใหม่ ๆ
4. การวิเคราะห์ หมายถึง สามารถแยกวัตถุสิ่งของเป็นส่วน ๆ เป็นชิ้นเป็นอันทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของวัตถุสิ่งของนั้น ๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อการศึกษาระดับชั้นสูงต่อไป

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

1.6.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในการนำตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและระดับอื่น ๆ ต่อไป

1.6.3 เป็นแนวทางสำหรับสถานศึกษาและครูผู้สอนในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และในรายวิชาอื่น ๆ

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสนับสนุนแนวทางในงานวิจัย โดยมีรายละเอียดหัวข้อนำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)
2. การจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน
3. การคิดวิเคราะห์
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช, 2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คุณภาพนักเรียน สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2.1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เข้ามีบทบาทสำคัญในสังคมทั้งปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวัน และการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือที่ใช้การผลิตสิ่งต่าง ๆ เพื่อที่มนุษย์ใช้ในการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และการทำงาน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการคิด ร่วมทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทั้งทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่ง การเรียนรู้

(Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

2.1.2 เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาวิทยาศาสตร์มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคนให้ได้รับพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา อย่างมีคุณภาพและต่อเนื่อง ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความสุข และเหมาะสมตามวัย มีทักษะชีวิต และปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นคนดี มีวินัย และสำนึกความเป็นไทย โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา พ่อแม่ ครอบครัว ชุมชน และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานักเรียน

2.1.3 หลักการ

วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

2.1.3.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.3.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.3.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

2.1.3.4 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

2.1.3.5 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

2.1.3.6 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

2.1.3.7 เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.4 คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในช่วงการจบมัธยมศึกษาปีที่ 3 คุณภาพของนักเรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ จิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

2.1.4.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2.1.4.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะการเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกและวัสดุผสม

2.1.4.3 เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

2.1.4.4 เข้าใจสมบัติของคลื่นและลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์

2.1.4.5 เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

2.1.4.6 เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

2.1.4.7 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะและทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

2.1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

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

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงานการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2.1.6 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว22102 วิทยาศาสตร์ 4

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา 22103 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เวลาเรียน 40 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต ภาคเรียนที่ 2 ระบุว่า ศึกษา วิเคราะห์ วิธีการแยกสาร งานและกำลัง เครื่องกลอย่างง่าย พลังงานกล กฎการอนุรักษ์พลังงาน ลักษณะของชั้นหน้าดิน กระบวนการเกิดดิน ปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน การตรวจวัดสมบัติบางประการของดินและการใช้ประโยชน์ดิน กระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดิน การใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่น กระบวนการเกิดเชื้อเพลิง ซากดึกดำบรรพ์ สมบัติของเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ การใช้ประโยชน์จากเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และผลกระทบจาก

การใช้เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ พลังงานทดแทน กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอน กระบวนการเกิดและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด โครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความ เข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

2.1.6 ตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ว22102 วิทยาศาสตร์ 4

ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้าง ภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าว ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

ว 3.2 ม.2/6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการ เกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัย ที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน

ว 3.2 ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน

ว 3.2 ม.2/8 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง

ว 3.2 ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอ แนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง

ว 3.2 ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิด และผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

จากโครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และตัวชี้วัด รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4 ว 22102 ผู้วิจัยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน รวม 12 ชั่วโมง ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
ผ.1 โครงสร้างภายในโลก	ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้าง ภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมี จากข้อมูล ที่รวบรวมได้	2
ผ.2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา	ว 3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าว ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	2
ผ.3 กระบวนการกร่อนและ การสะสมตัวของตะกอน	ว 3.2 ม2./6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน และกระบวนการ เกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัย ที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน	1

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
ผ.4 ดิน ชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน	ว 3.2 ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน	2
ผ.5 แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน	ว 3.2 ม.2/8 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน จากแบบจำลอง	2
ผ.6 ผลของน้ำท่วมและการกัดเซาะชายฝั่ง	ว 3.2 ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำและนำเสนอ แนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง	1
ผ.7 แผ่นดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด	ว 3.2 ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิด และผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด	2
รวม		12

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คุณภาพนักเรียน สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4 ว22102 ผู้วิจัยทำการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปราฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 7 แผน รวม 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

2.2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

Mahavijit (2017) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาและพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อหรือประเด็นที่สนใจแบบองค์รวม ไม่มีการเรียนเนื้อหาสาระแยกรายวิชา เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง

Butkatunyoo (2018) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน การเรียนที่เริ่มด้วยปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง นำไปสู่การเรียนรู้แบบสหวิทยาการในมุมมองที่หลากหลาย โดยใช้เทคนิค วิธีการ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของนักเรียนข้ามศาสตร์วิชาภายใต้บริบทที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง

พงศธร มหาวิจิตร (2562) กล่าวว่าการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ถูกประกาศใช้อย่างเป็นทางการกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของฟินแลนด์ในปี ค.ศ. 2014 ด้วยแนวคิดที่ว่า ความรู้ที่ใช้ในชีวิตจริงเป็นศาสตร์แบบองค์รวมหาได้แบ่งแยกออกเป็นวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ ภาษา เทคโนโลยี ฯลฯ การที่โรงเรียนพยายามจะแบ่งแยกความรู้ออกเป็นวิชาแบบเอกเทศนั้นยิ่งจะเป็นการสร้างข้อจำกัดในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และห่างไกลโลกแห่งความเป็นจริงการศึกษาจึงควรเริ่มจากชีวิตจริงโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นตัวเชื่อมระหว่างความรู้ในบทเรียนกับชีวิตจริงและหลอมรวมศาสตร์ความรู้เข้าด้วยกัน โดยนักเรียนจะทำการศึกษาปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ อย่างลึกซึ้งและรอบด้าน

จากความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นการนำเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงมาบูรณาการในสาระวิชาต่าง ๆ รวมทั้งการฝึกปฏิบัติในการเรียนรู้ปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ เพื่อที่นักเรียนสามารถมองเห็นภาพที่เกิดขึ้นจริงได้ชัดเจน

2.2.2 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

Silander (2015) กล่าวว่าลักษณะสำคัญการจัดการเรียนรู้เป็นฐานประกอบด้วยมิติที่เกี่ยวข้องกัน 5 ประการ ดังนี้

1. ความเป็นองค์รวม การเรียนรู้แบบสหวิทยาการของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยไม่แบ่งเป็นรายวิชาเหมือนการจัดการศึกษาทั่วไป ให้ความสำคัญกับการสำรวจผ่านปรากฏการณ์ที่เป็นระบบด้วยความเข้าใจในสถานการณ์ปัจจุบันและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความจริง

2. สภาพจริง การใช้วิธีการ เครื่องมือ และวัสดุที่จำเป็นในสถานการณ์ของโลกแห่งความจริง เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับความเป็นอยู่ของนักเรียนที่มีความสำคัญกับชุมชน ทฤษฎีและข้อมูลมีคุณค่าโดยทันทีเมื่อได้ใช้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญกับนักวิชาชีพจากหลากหลายสาขาวิชาเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนแห่งการเรียนรู้ และนักเรียนได้รับการส่งเสริมให้เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมและการปฏิบัติด้วยความเชี่ยวชาญอย่างแท้จริง สภาพแวดล้อมที่แท้จริงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่แท้จริงมากกว่าในชั้นเรียนปกติ

3. บริบท สภาพแวดล้อม และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นประเด็นสำคัญหนึ่งของ การเรียนรู้ด้วยปรากฏการณ์เป็นฐาน บริบทจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหากระบวนการใหม่ ข้อมูลใหม่เพื่อมาปรับใช้กับปรากฏการณ์ที่เป็นหัวข้อในการศึกษานั้น ๆ บริบทที่เป็นจริง จะยิ่งเอื้อต่อความสามารถของผู้เรียนในการพัฒนามุมมองที่หลากหลายและวิเคราะห์โลกแห่ง ความเป็นจริง

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ในการเรียนรู้นักเรียนต้องตั้งคำถามของแต่ละคนด้วยตนเอง และร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มสร้างความรู้ในระหว่างกระบวนการเรียนรู้

5. กระบวนการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่มุ่งมั่นในการพัฒนาสมมติฐานและทฤษฎีที่ใช้ในการเรียนรู้ และให้แนวทางแก่นักเรียนให้กลายเป็นผู้ที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ สำหรับขั้นการเรียนรู้ที่ก้าวหน้ามากขึ้น นักเรียนสามารถวางแผนกระบวนการการเรียนรู้โดยการสร้างภาระงานภาระการเรียนรู้ของตนเองและใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการช่วยเหลือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ

นักเรียนที่จะใช้ในการก้าวไปไกลกว่าสิ่งที่นักเรียนรู้ในปัจจุบัน เริ่มต้นจากการข้อคำถามที่เป็นประเด็นปัญหาชวนคิด กระตุ้นให้หาคำตอบ เพื่อที่นักเรียนจะได้ร่วมกันสืบค้นหาคำตอบจากปรากฏการณ์ที่นักเรียนมีความสนใจอย่างแท้จริง คำตอบที่ได้จะเกิดจากการสร้างองค์ความรู้ด้วย

Daehler and Folsom (2016) กล่าวว่า ลักษณะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานดังต่อไปนี้

1. เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใช้ปรากฏการณ์ในชีวิตจริงหรือบริบทจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการดำเนินการหรือการเดินเรื่อง โดยผสมผสานองค์ความรู้ ความคิดรวบยอดและทักษะจากศาสตร์หลายศาสตร์มาบูรณาการเชื่อมโยงให้เข้ากับประเด็นเรื่องที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติ

2. ปรากฏการณ์ที่เลือกมาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นประเด็นที่ต้องมีความหมายต่อนักเรียนไม่ใช่เป็นเรื่องไกลตัว นักเรียนจะได้รับความรู้จากปรากฏการณ์และสามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้

3. มีการลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นทักษะหรือวิธีการที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้มากกว่า

4. เริ่มต้นจากการข้อคำถามที่เป็นประเด็นปัญหาชวนคิด กระตุ้นให้หาคำตอบเพื่อที่นักเรียนจะได้ร่วมกันสืบค้นหาคำตอบจากปรากฏการณ์ที่นักเรียนมีความสนใจอย่างแท้จริง คำตอบที่ได้จะเกิดจากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5. ความรู้จากหลักแนวคิดทฤษฎีและประสบการณ์เดิมของนักเรียน มีความสำคัญในการที่นักเรียนจะนำไปประยุกต์เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ที่ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง

6. เป็นกระบวนการเรียนรู้ ที่นักเรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

Kompa (2017, อ้างถึงใน ชลาธิป สมาหิโต, 2562) กล่าวว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไว้ ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะที่เริ่มต้นจากประเด็นคำถาม นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบโดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการให้ข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านคำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลในการสืบค้น และวิธีการหาคำตอบ

2. คำถามหรือปัญหาที่เป็นประเด็นเริ่มต้นของการเรียนรู้จะเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริง มีความซับซ้อนที่ต้องพิจารณาโดยใช้ความรู้จากหลายศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหา

3. เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหาเกิดขึ้นเกิดจากการที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในการแสวงหาคำตอบ ร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหา

4. เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นประเด็นต่าง ๆ โดยประเด็นที่นำมาพิจารณาอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา แม้ในขณะที่นักเรียนเสนอความคิดเห็นในประเด็นหนึ่ง แต่หากมีประเด็นที่เป็นข้อคำถามที่นำไปสู่การหาคำตอบและสามารถวิพากษ์ได้ อาจจะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ได้อีก ซึ่งลักษณะการเกิดองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ในระหว่างการหาคำตอบ

สอดคล้องกับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันที่นักเรียนจะประสบปัญหาในมิติต่าง ๆ การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาจึงต้องมีความรู้รอบ และสามารถนำความรู้นั้นมาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริง ซึ่งหากเทียบกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในชั้นเรียน ที่นักเรียนเรียนรู้เป็นหน่วยหรือเป็นบทในรายวิชา นักเรียนจะได้รับความรู้ในเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งอย่างเดียว เหมือนการศึกษาในเรื่องใด เรื่องหนึ่งเชิงลึกแต่ไม่กว้าง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของครูที่สอนเน้นเนื้อหา ก็จะสอนในเนื้อหาที่มีประเด็นสำคัญแบบเดิมที่นักเรียนทุกปีจะได้รับความรู้เหมือนกันทุกปี แต่การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการจัดประสบการณ์ ที่นักเรียนในแต่ละช่วงเวลาจะได้รับความรู้และทักษะผ่านปรากฏการณ์ที่อาจจะไม่เหมือนกันขึ้นกับความสนใจของนักเรียนและสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นตามความสนใจในแต่ละระยะเวลา การวิพากษ์ของนักเรียนแต่ละกลุ่มก็จะทำให้เรื่องราวที่แม้จะเป็นปรากฏการณ์เดียวกันแต่ก็มีมุมมองที่ต่างกันทำให้องค์ความรู้และทักษะที่ผู้เรียนได้แต่ละปีมีรายละเอียดที่แตกต่างกันบ้าง ทำให้ทั้งผู้เรียนและครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นและสืบค้นข้อมูลตลอดเวลา เพื่อนำข้อมูลมาวิพากษ์ วิเคราะห์และลงความเห็น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานคือ เน้นการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ โดยไม่แบ่งรายวิชาเหมือนการจัดการศึกษาทั่วไป และเรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์ที่เป็นสภาพจริง (ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบัน หรือปรากฏการณ์ที่มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น) โดยในการเรียนรู้นั้นจะเน้น การเรียนรู้แบบเชิงรุก เช่น ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เน้นให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ได้สังเคราะห์ความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ผู้วิจัยสรุปลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐานได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการนำปรากฏการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริงมากระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนเข้าใจในปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ที่ใกล้ตัว ซึ่งใช้วิธีการที่หลากหลายในการทำความเข้าใจและแก้ปัญหา โดยนักเรียนจะผ่านกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้จากปรากฏการณ์ มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิด โดยมีการบูรณาการความรู้แต่ละวิชามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับ สถานการณ์จริง

2.3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มุ่งเน้นการบูรณาการของเนื้อหาสาระวิชาที่หลากหลายและเป็นประเด็นหัวข้อเข้าด้วยกัน เพื่อให้นักเรียนใช้ข้อเท็จจริงและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามแนวปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจถึงปรากฏการณ์ที่สนใจอย่างลึกซึ้ง โดยได้มีนักวิชาการศึกษาได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไว้ดังนี้

Daehler and Folsom (2016) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (Select an Interesting Phenomenon) ปรากฏการณ์ที่เลือกมาควรสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับชั้นของนักเรียน มีความน่าสนใจทั้งต่อตัวครูและนักเรียน และควรมองปรากฏการณ์เป็นเซต (Think About the Phenomena as Set)

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ (Analyze the Utility of Your Existing Lessons) ครูควรพิจารณาว่า นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากกิจกรรม และจะประยุกต์สิ่งเหล่านั้นไปสู่ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างไร

ขั้นที่ 3 วางลำดับกิจกรรม (Plan a Sequence of Activities) เริ่มต้นด้วยการสังเกตปรากฏการณ์ และสนทนา อภิปรายกับนักเรียนเพื่อสำรวจแนวคิดและตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เข้าใจความเป็นไปได้ ส่งเสริมให้นักเรียนระบุสิ่งที่อยากเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ สนับสนุนให้ผู้เรียนร่วมวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้และเพิ่มขั้นตอนการสรุปสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้จากกิจกรรมโดยอาจใช้คำถาม

ขั้นที่ 4 วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (Make a Plan for How You will Know Students have Made Sense of the Phenomenon) โดยให้นักเรียนเขียนคำอธิบายออกแบบสไลด์นาเสนอ สรุปในรูปของโปสเตอร์ นำเสนอปากเปล่า หรือแสดงออกในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเพื่อสะท้อนว่ามีความคิดรวบยอดและสามารถประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ได้

Islakhiyah, Sutopo and Yulianti (2018) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกตปรากฏการณ์ (Observe the Phenomenon) ครูนำเสนอปรากฏการณ์เพื่อช่วยนักเรียนในการสร้างคำอธิบาย

ขั้นที่ 2 เขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an Explanation) นักเรียนพัฒนาคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบ (Investigation) นักเรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่มเพื่อระบุกระบวนการเกิดขึ้นและสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย (Compile the Explanation) นักเรียนในกลุ่มประเมินคำอธิบายเบื้องต้นและสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ

ขั้นที่ 5 ให้เหตุผล (Giving Reasons) บทสนทนาโต้ตอบระหว่างนักเรียนและนักเรียนเกี่ยวกับคำอธิบายที่สร้างขึ้น

Nordberg and Ahola-Luttila (2019) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผน (Planning) การวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูผู้สอนในแต่ละวิชาเริ่มต้นจากการคัดเลือกเนื้อหาจากมาตรฐานและตัวชี้วัดที่สามารถจัดการเรียนรู้ร่วมกันได้แล้ว ร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อธรรมชาติวิชานั้น ๆ

ขั้นที่ 2 การดำเนินการ (Execution) การดำเนินการจัดการเรียนรู้ จะมุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าอย่างหลากหลาย ออกแบบการประเมินเชิงปฏิบัติการในการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอภิปรายโต้เถียงเชิงวิชาการ เพื่อพัฒนาความรู้ของตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งให้การเสริมแรงทางบวกแก่นักเรียน ให้เกิดความมุ่งมั่นตั้งใจและกล้าที่แสดงความเป็นตัวตนของตนเอง

ขั้นที่ 3 การประเมิน (Evaluation) การประเมินเป็นการประเมินระหว่างเรียนที่สะท้อนให้เห็นพัฒนาการของนักเรียน โดยมีลักษณะการประเมินที่หลากหลาย จุดมุ่งหมายของการประเมินที่ไม่ใช่มุ่งเน้นเกรดหรือผลการเรียน แต่มุ่งเน้นให้นักเรียนพัฒนาตนเองยิ่งขึ้น โดยที่ทุกคนสามารถพัฒนางานของตนเองในกรอบที่กำหนด ซึ่งการประเมินอาจกำหนดคะแนนให้อยู่ในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่ประเมินร่วมกันของครูมากกว่าหนึ่งคน หรือกำหนดให้อยู่ในรายวิชาทั้งสองวิชาก็ได้ตามความเหมาะสม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Islakhiyah, Sutopo, and Yulianti (2018) ประกอบด้วย ขั้นสังเกตปรากฏการณ์ ขั้นเขียนคำอธิบายเบื้องต้น ขั้นตรวจสอบ ขั้นรวบรวมคำอธิบายสุดท้าย และขั้นให้เหตุผล

2.3.4 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสามารถระบุได้ดังนี้

ชลาธิป สมาหิโต (2562) กล่าวว่าข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยความสุข เพราะองค์ความรู้ที่นักเรียนจะได้รับเกิดจากความต้องการของนักเรียนที่สนใจในประเด็นที่เกิดขึ้นภายใต้ปรากฏการณ์ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น
2. นักเรียนมีทัศนคติต่อการเรียนรู้ เพราะนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจะทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียน
3. นักเรียนจะตระหนักรู้ในสิ่งที่ได้เรียนรู้ เพราะเป็นสิ่งที่มีความหมายในชีวิตเนื่องจากการเรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. นักเรียนมีสังคมเพราะได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อน มีการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบตัว ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นที่มีความคิดเห็นที่แตกต่างไปจากตนเอง
5. นักเรียนจะรักการสืบค้นหาความรู้ และได้รับการพัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21
6. นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิด ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการรู้และการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร
7. การส่งเสริมและพัฒนาการที่นักเรียนจะได้รับจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานตอบสนองเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนตามตัวบ่งชี้และสภาพที่พึงประสงค์ในหลักสูตรการศึกษา
8. นักเรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยอย่างเป็นองค์รวมทั้งด้านร่างกาย อารมณ์สังคม และสติปัญญา

เรวณี ชัยเชาวรัตน์ (2563) กล่าวว่า ข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน คือ เป็นแนวทางที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละด้านที่แตกต่างกันไป นอกจากจะมุ่งเน้นทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในศตวรรษที่ 21 แล้ว ยังเน้นความสำคัญของการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางทฤษฎีและการนำไปปฏิบัติในสถานการณ์ต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้รับมุมมองแบบองค์รวมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายใต้กระบวนการวิเคราะห์

เตชวัน ปัญญาวุฒิธรรม (2567) กล่าวว่าข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน คือการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจของนักเรียน และรู้จักใช้ความรู้ในหลากหลายวิชามาบูรณาการร่วมกันผ่านการศึกษาปรากฏการณ์ที่เลือกเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจในแนวคิดของเนื้อหาวิชาที่ใช้ ได้องค์ความรู้ใหม่ ๆ และเข้าใจปรากฏการณ์ในชีวิตจริงรวมถึงเป็นการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาต่อยอดไปสู่การเรียนรู้ในประเด็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลกได้อีกเป็นจำนวนมาก

จากข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาหรือ ตั้งคำถามจากปรากฏการณ์ที่มีผลกระทบต่อสังคมหรือ สามารถวางแผนหาคำตอบในบริบทของชีวิตจริงได้ เพื่อสร้างองค์ความรู้ในมุมมองต่าง ๆ และมีความเข้าใจโลกในยุคสมัยใหม่อย่างลึกซึ้ง

2.3 การคิดวิเคราะห์

2.3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

Bloom, et al. (1956) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร มีอะไรเป็นสาเหตุ มีอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นด้วยหลักการอะไร

Marzano (2001) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่ต้องใช้เหตุผล คิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย โดยพิจารณาอย่างละเอียดและต้องมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่าง สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่ หรือจัดประเภท ของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิด เป็นความรู้ใหม่ได้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553) กล่าวว่าการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดการจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ อาจเป็นวัตถุ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เพื่อใช้ในการค้นหาความจริง ความสำคัญของแก่นแท้ องค์ประกอบ หลักการของเรื่องราวนั้น ๆ ที่ตีความสิ่งที่เห็นทั้งที่อาจซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งการหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร โดยอาศัยหลักการใดจนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุปการประยุกต์ใช้การทำนายหรือคาดการสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ศราวุธ มักได้ (2559) การคิดวิเคราะห์หมายถึงการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ในส่วนย่อย ๆ ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาด้านความสัมพันธ์และด้านหลักการจัดการโครงสร้างของการสื่อความหมายและสอดคล้องกับกระบวนการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์คือการคิดจำแนกการรวบรวม

จากการให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึงการคิดแยกแยะข้อมูลส่วนย่อย แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเนื้อหาต่าง ๆ และสามารถได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ อะไรเป็นผล และสามารถบอกความสัมพันธ์เชิงเหตุผลเหล่านั้น เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริง ที่สามารถนำไปสู่การตัดสินใจ

2.3.2 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

ลักขณา สริวัฒน์ (2549) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ต่อบุคคลในการนำไปใช้เพื่อดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นให้เกิดความสุข ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญาเป็นความสามารถในการคิดนำมาใช้แก้ปัญหา ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลในการสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวจากข้อสรุปทั่ว ๆ ไป

สุวิทย์ มูลคำ (2550) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้ได้ข้อเท็จจริงที่เป็นความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริงขณะเดียวกันจะช่วยให้ไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้ ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป ให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่พึ่งพิงอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง ประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์นั้น ช่วยคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

มนตรี วงษ์สะพาน (2556) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่น ๆ ที่สูงขึ้น การคิดวิเคราะห์จะช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องต้นของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างรู้รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ทำให้ได้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง

จากการให้ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมา สรุปได้ว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญ และมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว และเลือกที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตนเองและสังคม การคิดวิเคราะห์เป็นรากของการคิดในมิติอื่น ๆ จะช่วยให้เราเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ตามความเป็นจริงและลุ่มลึก รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของสิ่งต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้น ๆ มีองค์ประกอบอะไรบ้าง แต่ละองค์ประกอบสัมพันธ์เชื่อมโยงกันจนสามารถนำไปสู่การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Bloom, et al. (1956) พัฒนากรอบทฤษฎีที่ใช้เป็นเครื่องมือการจัดประเภทพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางปัญญาและการคิดอันเป็นผลมาจากประสบการณ์การศึกษา เรียกว่า Bloom’s Taxonomy ซึ่งกำหนดไว้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะทางกาย (Psychomotor Domain) ซึ่งในการออกแบบหลักสูตรจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ ก็ได้อาศัยกรอบทฤษฎีดังกล่าวนี้ ซึ่งพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยถูกนำไปใช้มากที่สุด

พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมด้านสมองเกี่ยวกับสติปัญญา ความคิด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ประกอบด้วย

1. ความรู้ (Knowledge) ความสามารถในการจดจำแนกประสบการณ์ต่าง ๆ และระลึกเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความสามารถบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดยการแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) ความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่ได้รู้มา นำไปใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวให้สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้ได้อย่างชัดเจน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการผสมผสานข้อมูลส่วนย่อย เข้าเป็นข้อมูลเรื่องราวเดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและให้มีคุณภาพสูงขึ้น

6. การประเมินค่า (Evaluation) ความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไปการประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์คือมาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้ โดย Bloom, et al. (1956) ได้เสนอกรอบการคิดออกเป็น 2 ระดับ คือ พัฒนาความคิดระดับต่ำ (Lower Order Thinking Kills) และการพัฒนาความคิดระดับสูง (Higher Order Thinking Skills)

การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จะต้องสามารถวิเคราะห์เข้าใจในสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้ ดังนั้นการจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับนั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ อาจต้องผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อยและความสัมพันธ์เพื่อการสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของ Bloom โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผลและเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ นักเรียนจึงต้องเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้มี 3 ลักษณะ คือ

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Element) หมายถึงการแยกแยะสิ่งที่กำหนดได้ว่าอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด สิ่งใดเป็นเหตุ สิ่งใดเป็นผล ซึ่งการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ นี้จะประกอบไปด้วย “การวิเคราะห์ชนิด” เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น จัดเป็นชนิดหรือลักษณะใด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น “วิเคราะห์สิ่งสำคัญ” เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ หรือไม่สำคัญ การค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุปจุดเด่นหรือจุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ และ “วิเคราะห์เลศนัย” เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งแอบแฝงหรืออยู่เบื้องหลังของสิ่งที่เห็นอาจไม่ได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความเป็นจริงซ้อนอยู่

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) หมายถึงการค้นหาความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น ๆ มีความเกี่ยวพันสอดคล้องหรือ

ขัดแย้งกันอย่างไร เช่น วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์ของความสัมพันธ์ วิเคราะห์สาเหตุของความสัมพันธ์ และวิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ และสิ่งของเรื่องราวและการทำงานต่าง ๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลางมีหลักการอย่างไร มีเทคนิคหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด การวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การจะวิเคราะห์ได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย “วิเคราะห์โครงสร้าง” เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่ง “วิเคราะห์หลักการ” เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปหลักการเป็นคำตอบได้

Zeichner and Liston (1987) กล่าวว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในศาสตร์ของการสอนสามารถเกิดขึ้นจากระดับง่ายไประดับยาก โดยผลลัพธ์ของการคิดวิเคราะห์ แบ่งได้ 3 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ความสามารถในการให้รายละเอียด เมื่อเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสอน (Technical Rationality) จึงเป็นการประยุกต์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ทำให้สำเร็จตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ ผลเป็นที่ยอมรับอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ทั้งเป้าหมายในบริบทของชั้นเรียน โรงเรียน ชุมชนและสังคม จะถูกนำมาจัดกระทำในฐานะของสิ่งที่เป็นปัญหาซึ่งในระดับนี้เป็นเรื่องของความสามารถในการอธิบายโดยใช้เหตุผลในศาสตร์ทางการสอนมาประกอบคำอธิบายได้

ระดับที่ 2 ความสามารถในการให้เหตุผล เพื่อใช้ในการพิสูจน์สมมติฐานตามหลักทฤษฎี (Reflectivity) เกี่ยวข้องกับการกระทำที่นำไปสู่การปฏิบัติเพื่อหามุมมองอื่น ๆ โดยสามารถนำมาอธิบายข้อสันนิษฐานได้อย่างชัดเจน และแสดงถึงการนำมุมมองที่หลากหลายและใหม่ไปปฏิบัติ และสามารถประเมินผลลัพธ์ของการกระทำเพื่อการบรรลุตามเป้าหมายทางการศึกษา

ระดับที่ 3 ความสามารถในการเชื่อมโยงเหตุผลในแนวทางปฏิบัติ จะเกิดระหว่างวิธีการสอนที่เกิดขึ้นใหม่หรือวิธีสอนเดิมในมุมมองใหม่ที่สอดคล้องกับหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ (Critical Reflection) เป็นความสามารถในการอธิบายถึงการกระทำที่นำไปสู่การปฏิบัติโดยมุมมองของความสัมพันธ์กับเกณฑ์ด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณ เน้นที่เป้าหมายการศึกษาด้วยประสบการณ์และกิจกรรมที่นำไปเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันจะต้องพิจารณาในแง่ความเป็นธรรม ความเสมอภาค การประสบความสำเร็จอย่างสูง เพื่อสนองต่อความต้องการจำเป็นของมนุษย์และความพึงพอใจของมนุษย์ ซึ่งในระดับนี้ทั้งการสอนและบริบท โดยรอบจะถูกนำมาพิจารณาคล้ายกับสิ่งที่เป็นปัญหาโดยพิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นไปได้จากแนวทางทั้งหลายที่มีอยู่การคิดวิเคราะห์ในความหมายนี้จึงเป็นความคิดที่จะต้องใช้เหตุผล เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความคิดของตนเอง แล้วสะท้อนแง่มุมต่าง ๆ ของความคิดนั้น ๆ ออกมาจะต้องสามารถนำความคิดที่ได้จากการวิเคราะห์นั้นไปใช้เพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรมได้

Marzano (2001) กล่าวว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ซับซ้อนมากกว่าความเข้าใจ เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เหตุผลคิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลายมีการคิดโดยพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องมีเหตุผลสามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่างอย่างมีหลักการ สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่หรือจัดประเภทของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของ ความรู้ ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้และนำหลักการ เพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้พื้นฐานของความรู้ การคิดวิเคราะห์จะประกอบด้วย ความสามารถ 5 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การจัดจำแนกเปรียบเทียบ (Matching) คือ ความสามารถในการสังเกตและจำแนกแยกแยะรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันออกเป็นส่วน ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์และเข้าใจง่าย เปรียบเทียบ ระบุ ยกตัวอย่าง ระบุลักษณะความเหมือนความต่าง และจัดกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ได้ โดยเริ่มจากระดับง่ายแบบนามธรรมไปสู่ขั้นซับซ้อนที่เป็นนามธรรม ดังนี้

1. การบอกสิ่งที่ต้องการจะวิเคราะห์
2. ระบุลักษณะหรือคุณสมบัติเพื่อจำแนกหรือแยกแยะสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
3. ระบุได้ว่าสิ่งนั้น ๆ เหมือนหรือต่างกันอย่างไร
4. สรุปได้อย่างถูกต้องเหมาะสมว่าสิ่งต่าง ๆ มีความเหมือนและแตกต่างกัน

ด้านที่ 2 การจัดกลุ่ม (Classification) คือ ความสามารถในการใช้ ความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับ จัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้น ๆ อย่างมีหลักการหรือหลักเกณฑ์

ด้านที่ 3 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) คือความสามารถในการระบุข้อผิดพลาดหรือความสัมพันธ์และไม่สัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ โดยโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล ระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ การใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ ไปสู่การสรุปและยกตัวอย่างประกอบได้อย่างมีเหตุผลจากความรู้ที่มีอยู่เดิม มีข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุน จนพิจารณาได้ว่าเป็นจริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญ

ด้านที่ 4 การสรุปหลักการ (Generalizing) คือ ความสามารถในการนำความรู้เดิมเป็นข้อมูลเพื่อไปสู่ความรู้หรือหลักการใหม่ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยใช้การให้เหตุผลสรุปเป็นหลักการดังนี้

ด้านที่ 5 การนำไปใช้ (Specifying) คือความสามารถนำความรู้หรือหลักการไปใช้เพื่อการทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้อย่างเจาะจง มีความรู้ เข้าใจเหตุการณ์ ระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้น ๆ และบอกสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อไปได้เป็นการประยุกต์ความรู้ใหม่จากหลักการเดิมที่มีอยู่ คาดเดา ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต รู้ว่าอะไรจริงหรือไม่จริง สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

จากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีการพัฒนากรอบทฤษฎีจากพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางปัญญาและการคิด ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดองค์ประกอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยจัดกลุ่มและจำแนกระดับความสามารถคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีของ Marzano (2001) ประกอบด้วย การจัดจำแนกเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การสรุปหลักการ การการนำไปใช้

2.3.5 ลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Hudgins and Bryce (1977) กล่าวว่า ลักษณะที่ก่อให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไว้ 4 ประการ คือ

1. นักเรียนจำเป็นต้องมีเหตุมีผล มีมโนทัศน์พื้นฐาน และมีข้อมูลต่าง ๆ เพียงพอเพื่อช่วยในการคาดการณ์และนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการให้เหตุผลด้วย

2. นักเรียนจะต้องหาหลักฐานมาช่วยในการลงข้อสรุป แล้ววิเคราะห์ว่ามีข้อมูลสนับสนุน หรือไม่อย่างไร โดยในการลงข้อสรุปจะต้องไม่เกินกว่าหลักฐานที่มี

3. นักเรียนจะต้องสามารถพิจารณาไตร่ตรอง และประเมินโดยใช้เหตุผล

4. นักเรียนสามารถสันนิษฐานที่มีที่มาจากเหตุผล

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547) กล่าวว่าลักษณะของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. ความสามารถในการตีความ มนุษย์ไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ บุคคลจึงต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ ซึ่งการตีความ (Interpretation) หมายถึงการพยายามทำความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ ถ้าจะวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้สามารถช่วยในการกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์แจกแจง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร และจัดลำดับความสำคัญอย่างไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม ดังนั้นนักคิดวิเคราะห์จึงต้องมีองค์ประกอบทั้งสามร่วมด้วย

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล บุคคลสามารถค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้ เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องกันบ้างอย่างไร เมื่อเกิดเรื่องนี้จะส่งผลกระทบอย่างไร สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้ องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น วิธีการหรือขั้นตอนที่ทำให้เกิดสิ่งนี้ สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง แนวทางการแก้ปัญหามีอะไรบ้าง และถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548) กล่าวว่าผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีลักษณะประกอบด้วย

1. ความเข้าใจ การตีความ การให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายของสิ่งนั้นจะขึ้นกับความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยม

2. การมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม และขอบเขตของคำถาม ที่เกี่ยวข้องกับการคิด

วิเคราะห์ ซึ่งจะยึดหลัก 5W1H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) และ อย่างไร (How)

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบอย่างไรมีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้อย่างไร และมีแนวทางแก้ไขปัญหาอย่างไร

ลักขณา สริวัฒน์ (2549) กล่าวว่าลักษณะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ความสามารถในการคิดเคราะห์มีลักษณะเป็นการกำหนดขอบเขตของสิ่งที่วิเคราะห์ โดยกำหนดจุดมุ่งหมายลงไปว่าจะคิดวิเคราะห์เพื่ออะไรด้วยการใช้ทฤษฎีใด ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมมาเป็นกรอบในการคิดวิเคราะห์แล้วต้องสรุปผลรายงานให้ชัดเจน สำหรับการคิดวิเคราะห์เป็นจะต้องมีพื้นฐานหลายประการในการที่จะนำสู่การคิดวิเคราะห์ ซึ่งได้แก่

1. ลักษณะการคิดที่เป็นหัวใจของการคิดคือเป้าหมายของการคิด
2. ลักษณะการคิดระดับพื้นฐาน มี 4 ลักษณะ ประกอบด้วย
   2.1 การคิดคล่อง
   2.2 การคิดหลากหลาย
   2.3 การคิดละเอียดลออ
   2.4 การคิดให้ชัดเจน
3. ลักษณะการคิดระดับกลาง มี 4 ลักษณะ ประกอบด้วย
   3.1 การคิดกว้าง
   3.2 การคิดลึกซึ้ง
   3.3 การคิดไกล
   3.4 การคิดอย่างมีเหตุผล
4. ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดที่ต้องมีกระบวนการมีขั้นตอนที่มากและซับซ้อนที่เรียกว่า กระบวนการคิด และกระบวนการคิดที่มีความสำคัญและจำเป็นมากคือกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งหากบุคคลใดสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณก็ผสานความคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาดีแล้ว และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

สุวิทย์ มูลคำ (2550) กล่าวว่า ลักษณะที่ก่อให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ประกอบไปด้วย 3 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์ถึงส่วนประกอบที่สำคัญหรือองค์ประกอบที่สำคัญของสถานการณ์ เรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้น ๆ

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ว่ามีส่วนใดที่เกี่ยวพันธ์ซึ่งกันและกัน ส่วนใดขัดแย้งซึ่งกันและกัน ซึ่งจะต้องใช้เหตุผลมาวิเคราะห์ เพื่อหาความสัมพันธ์ในสถานการณ์นั้นได้

3. การวิเคราะห์หลักการ ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์ออกมาให้ได้ว่าสถานการณ์นั้น ๆ ใช้หลักการใด

จากลักษณะของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่นักจิตวิทยาและนักวิชาการได้กล่าวไว้สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะต้องเป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างซักถาม มีความกระตือรือร้นในการแสวงหา คำตอบ มีความสามารถในการตีความ

มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์และมีความสามารถ ในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล เพื่อนำมาพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้อย่าง ถูกต้องและมีเหตุผลน่าเชื่อถือ

2.3.5 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

Marzano (2001) กล่าวว่าองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ คือ

1. การจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์หรือเรื่องราวออกเป็นส่วน ๆ ให้เข้าใจง่ายโดยมีหลักการในการแบ่งแยก และสามารถบอก รายละเอียดได้

2. การจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถจัดประเภท ลำดับ กลุ่มของสิ่งที่มีความคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกันโดยลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยบอก ได้ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4. การสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นสำคัญ และสามารถสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดได้

5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการ น าความรู้ หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ มาใช้ในสถานการณ์ สามารถคาดเดา พยากรณ์ ขยายความ สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

สมนึก ภัททิยธนี (2558) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการพิจารณาหรือจำแนกแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าชิ้นใด ส่วนใด เหตุการณ์ใด ตอนใด หรืออะไรสำคัญที่สุด มีความจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาว่าความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเหตุการณ์หรือเรื่องราวนั้นสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย่งกันหรือไม่ อย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุสิ่งของเรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพนั้น เนื่องด้วยอะไร ใช้อะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไร หรือยึดคติใด

ดวงใจ บุญประคอง (2549) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากข้อสมมติฐาน และสามารถสรุปข้อความนั้น ๆ ได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้เขียน

จากองค์ประกอบของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่นักจิตวิทยาและนักวิชาการได้กล่าวไว้สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบไปด้วยทักษะการจำแนกเพื่อจัดหมวดหมู่ เพื่อการเชื่อมโยงไปสู่การสรุปความ และการนำไปประยุกต์ใช้ โดยจะเห็นว่าทุกองค์ประกอบมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ หากนักเรียนมีความรู้ที่ชัดเจนและแม่นยำในเรื่องนั้น ๆ ย่อมสามารถนำความรู้ที่มีไปประกอบการวิเคราะห์แยกแยะเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวคิดของ Marzano

2.3.6 การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

Bloom (1961) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายของการศึกษาด้านการคิดตอนต้น และได้เรียบเรียงลำดับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นง่ายไปสู่พฤติกรรมที่ซับซ้อนมีอยู่ 6 ระดับขั้น ดังนี้ ระดับความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าจากการศึกษาเทคนิคการสอนทางการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า เทคนิคในการสอนคิดวิเคราะห์ ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจความคิดแบบวิเคราะห์ จึงนำไปผสานเทคนิค คำถาม “5W1H”โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามตามเทคนิคดังกล่าวบ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถามช่างสงสัย แล้วพฤติกรรมวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นกับนักเรียน เพื่อนำไปสู่การค้นหาความจริงในเรื่อง

สุมน อมรวิวัฒน์ (2541) กล่าวว่าวิธีการคิดวิเคราะห์เป็นการพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึงกระบวนการการคิดเพื่อแก้ปัญหาการคิดวิพากษ์วิจารณ์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ การคิดแบบย้อนทวนการคิดจำแนกแยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์และการคิดจัดอันดับ

วีระ สุดสังข์ (2550) กล่าวว่าการคิดสามารถฝึกสมองให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้พัฒนาขึ้น สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์

2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ

3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจพิเคราะห์ แยกแยะและกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

จากการศึกษาการจัดการเรียนสอนการคิดวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำได้โดยการดำเนินการจัดการเรียนรู้เทคนิคการสอนตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะช่วยให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย มีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดหัวข้อหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ 2) กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ 3) กำหนดหลักเกณฑ์ในการจำแนกหรือการวิเคราะห์ข้อมูล 4) พิจารณ์ข้อมูล และ 5) สรุปข้อมูล

2.3.7 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ทราบข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น และเข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ ข้อเท็จจริงที่นำไปใช้ในการตัดสินใจ การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

2. สำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏไม่ด่วนสรุปตามความรู้สึก แต่จะทำการสืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยในการสรุปสิ่งต่าง ๆ ตามความเป็นจริง และช่วยไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงตัวเดียว

4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้มองในแง่มุมต่าง ๆ นั้นเปลี่ยนไป

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ พิจารณาความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะสรุปสิ่งใดไป

6. ช่วยหาเหตุผลให้สมเหตุสมผลกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง โดยไม่พึ่งอคติที่มีอยู่ตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง

7. ช่วยประมาณความน่าจะเป็น โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ในเวลานั้น ๆ

จุฑามาศ เจริญธรรม (2549) กล่าวว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าจะช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต ช่วยหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล และช่วยประมาณการความน่าจะเป็น

ลักขณา สริวัฒน์ (2549) กล่าวว่าประโยชน์ของในการคิดวิเคราะห์ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา ซึ่ง Sternberg ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดในการประสบความสำเร็จไว้ว่าคนจะเฉลียวฉลาดนั้นต้องประกอบไปด้วยความฉลาดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดในการสร้างสรรค์ ความฉลาดในการวิเคราะห์ และความฉลาดในการปฏิบัติ

2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่างในการสรุปเรื่องต่าง ๆ ไม่คำนึงถึงจำนวนข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ความสมเหตุสมผลของเรื่องนั้น ๆ แต่มักจะด่วนสรุปสิ่งต่าง ๆ ไปตามอารมณ์ความรู้สึก หรือเหตุผลที่ตนมีอยู่ ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะพิสูจน์ข้อเท็จจริงของสิ่งนั้น อาจจะเห็นตัวอย่างเพียง 2-3 ตัวอย่าง แล้วรีบด่วนสรุปโดยไม่คำนึงถึงจำนวนตัวอย่างว่ามีปริมาณเพียงพอที่จะนำไปสู่ข้อสรุปได้หรือไม่ ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ การสรุปเช่นนี้ เรียกว่า การสรุปแฝงด้วยความมีอคติ ดังนั้นควรสืบค้นหาตามหลักการและเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริงให้ชัดเจนก่อนถึงมีการสรุป

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป การสรุปเรื่องต่าง ๆ ในหลายเรื่องมีคนจำนวนไม่น้อยที่ใช้ประสบการณ์ที่เกิดกับตนเองเพียงคนเดียวมาสรุปเป็นเรื่องทั่ว ๆ ไป

4. ช่วยขุดค้นสาระความประทับใจครั้งแรก ถ้าเคยสังเกตเกี่ยวกับความรู้สึกในการกระทำใด ๆ เป็นครั้งแรกก็มักประทับใจในความรู้สึกนั้นไว้

5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้สึกเดิมในหลาย ๆ เรื่องที่สามารถสรุปตามความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการคาดการณ์ความน่าจะเป็นของสิ่งนั้นในอนาคตมิใช่บนพื้นฐานข้อมูลที่ปรากฏต่อการคาดการณ์ต่อการคาดการณ์บนพื้นฐานความจริงที่รับรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้

6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล ในการวินิจฉัยคำกล่าวของบุคคลนั้นจำเป็นต้องตระหนักให้ดีว่าประสบการณ์ของแต่ละคนมีแนวโน้มที่จะมีอคติ ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จะช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่มีอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำและจะทำให้สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง

7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ การวิเคราะห์นับว่าเป็นปัจจัยที่ทำหน้าที่เป็นปัจจัยหลักสำหรับการคิดในมิติอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ เป็นต้น

จากประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ช่วยให้สามารถแก้ปัญหา ประเมิน ตัดสินใจ และสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่รับรู้ ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริงรู้เบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา ช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

2.3.8 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คณะกรรมการสถานศึกษาแห่งชาติ (2540) กล่าวว่าการวัดการคิดแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิด ซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว กับแบบวัดสำหรับวัดความสามารถทางการคิดที่สร้างขึ้นใช้เอง สามารถจัดได้ 2 ประเภท ได้แก่ แบบวัดการคิดทั่วไป และแบบวัดเฉพาะด้าน

1. แบบวัดการคิดทั่วไป เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถทางการคิดโดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบวัดลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

2. แบบวัดความสามารถเฉพาะด้าน เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะ แบบที่แสดงถึงลักษณะการคิด ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยใช้สถานการณ์

ปรีดาวรรณ อ่อนนางใย (2555) กล่าวว่าการออกแบบข้อสอบในการวัดการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีของ Marzano สำหรับนักเรียนเป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือก เป็นการวัดความสามารถตามทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุป และด้านการประยุกต์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1-6

เรารู้จักคุณประโยชน์ของมะนาว ทั้งที่เป็นอาหารและยา และใช้เป็นส่วนผสมทำเครื่องสำอาง บำรุงผิว ผสมมะนาวโดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-4.5 ซ.ม. มะนาวมีส่วนประกอบของกรดซิตริก วิตามินซี เราใช้มะนาวปรุงอาหารช่วยชูรสให้อาหารรสดี ชูกลิ่นอาหาร แล้วยังนำมาใช้ทำเป็นน้ำมะนาว กรดในน้ำมะนาวช่วยกระตุ้นให้กระเพราอาหารขับน้ำย่อย วิตามินซี ในน้ำมะนาวป้องกันโรคลักปิดลักเปิด ช่วยให้หลอดเลือดแข็งแรง ในผลมะนาวมีน้ำมันหอมระเหยถึง 70 เปอร์เซ็นต์ แต่กลิ่นไม่ฉุนอย่างมะกรูด น้ำมะนาวจึงมีประโยชน์สำหรับใช้เป็นส่วนผสมน้ำยาทำความสะอาด เครื่องหอม และการบำบัดด้วยกลิ่นหรือน้ำยาล้างจาน

มะนาวนอกจากเป็นพืชสมุนไพรที่ให้ประโยชน์ดังกล่าวแล้วยังมีสำนวนที่น่าสนใจเกี่ยวกับมะนาวอีกด้วย เช่น มะนาวไม่มีน้ำ หรือ อุ่นเปรี้ยวมะนาวหวาน เป็นต้น

1. ข้อใดไม่ได้กล่าวไว้ในข้อความข้างต้น (ด้านสรุป)

ก. รักษาผิวพรรณ ข. ช่วยย่อยอาหาร

ค. เพิ่มสรชาติของอาหาร ง. เพิ่มความเงาของเส้นผม

2. สิ่งใดมีสมบัติทางเคมีเหมือนกับมะนาวทั้งหมด (ด้านการจำแนก)
ก. น้ำหอม น้ำปูนใส น้ำส้มสายชู ข. น้ำมะขาม น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู
ค. น้ำหอม น้ำมะขาม น้ำยาล้างห้องน้ำ ง. น้ำส้มสายชู น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำมะขาม
3. ข้อใดมีวิตามินซีเป็นส่วนประกอบเหมือนน้ำมะนาวทั้งหมด (ด้านการจัดหมวดหมู่)
ก. ฝรั่ง มะขาม ส้ม ข. ฝรั่ง แตงโม ส้ม
ค. ฝรั่ง กล้วย พุทรา ง. ฝรั่ง กล้วย แตงโม
4. ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นส่วนผสมของการทำน้ำมะนาว (ด้านการประยุกต์)
ก. เกลือ ข. น้ำตาล ค. น้ำเชื่อม ง. น้ำส้มสายชู
5. การปรุงแต่งอาหารใช้มะนาวเพื่อวัตถุประสงค์ข้อใดมากที่สุด (ด้านการเชื่อมโยง)
ก. เพิ่มกลิ่นหอม ข. เพิ่มคุณค่าอาหาร
ค. เพิ่มสีน่ารับประทาน ง. เพิ่มรสชาตินน่ารับประทาน
6. ข้อความนี้กล่าวถึงเรื่องอะไรเป็นสำคัญ (ด้านสรุป)
ก. สารอาหารในมะนาว ข. ประโยชน์ของมะนาว
ค. ส่วนประกอบของมะนาว ง. การปรุงอาหารโดยใช้มะนาว

Bloom (1961) อ้างถึงใน ประพันธ์ ศิริสุเสารัจ, (2553) ได้กล่าวถึง ทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่ออกแบบข้อสอบในการวัดการคิดวิเคราะห์ เพื่อวัดการคิดวิเคราะห์ ตามทักษะทั้ง 3 ด้าน คือ1) วิเคราะห์ความสำคัญ 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3) วิเคราะห์หลักการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างข้องสอบ

1. วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements)

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1-2

“ช่วงนี้กำลังมีข่าวกองทัพหนอนบุกที่พักอาศัยไม่ว่าจะเป็นโรงเรียนหรือตลาด ซึ่งก่อความรำคาญให้กับเราไม่น้อยเลยทีเดียวเนื่องจากสภาพอากาศและอุณหภูมิเหมาะสมทำให้ไข่ฟักตัวได้เร็วขึ้น พืชที่เป็นแหล่งอาหารของหนอนกำลังอยู่ในช่วงแตกใบ ฝนตกหนักทำให้อุณหภูมิไม่เหมาะสม หนอนจึงเคลื่อนไปในสถานที่ใกล้เคียงที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกว่า

ผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนอนได้แก่ การก่อความรำคาญ การทำลายต้นไม้ต่าง ๆ อาจก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ เช่น รูหูได้”

จากบทความดังกล่าวนักเรียนสามารถหรือแยกเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย ๆ อะไรได้บ้าง **(วิเคราะห์ความสำคัญ)**

ก. กองทัพหนองบุกและก่อความรำคาญ

ข. สภาพอากาศและพืชที่เป็นแหล่งอาหาร

ค. กองทัพหนอนบุกและผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนอน

ง. กองทัพหนอนและวิธีการแก้ไข

2. วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles)

การที่กองทัพหนอนบุกส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง **(วิเคราะห์หลักการ)**

ก. การก่อความรำคาญ การทำลายต้นไม้ต่าง ๆ ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ

ข. ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ

ค. ทำลายต้นไม้ต่าง ๆ และ การก่อความรำคาญ

ง. ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ และก่อความรำคาญ

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships)

คำชี้แจง จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม

มีข่าวลงหนังสือพิมพ์ว่า “กินกาแฟถึงกับทำให้ตาอักเสบได้ เนื่องจากผู้ดื่มกาแฟไม่ได้เอาช้อนออกจากถ้วยกาแฟช้อนจึงไปทิ่มตาขณะดื่ม”

ข้อใดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ถูกต้องและสมเหตุสมผลที่สุด **(วิเคราะห์ความสัมพันธ์)**

ก. ไม่สมเหตุสมผล เพราะ ตา อักเสบไม่ได้มาจากกาแฟ แต่มาจากช้อน

ข. สมเหตุสมผล เพราะ ตา อักเสบได้มาจากกาแฟ

ค. สมเหตุสมผล เพราะ ตา อักเสบไม่ได้มาจากกาแฟ แต่มาจากช้อน

ง. ไม่สมเหตุสมผล เพราะ ตา อักเสบไม่ได้มาจากช้อน แต่มาจากกาแฟ

สามารถสรุปได้ว่า การวัดการคิดวิเคราะห์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบวัดการคิดทั่วไป และแบบวัดเฉพาะด้าน ซึ่งการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ทำได้ 2 กรณี 1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบอิงเนื้อหา 2) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบไม่อิงเนื้อหาผู้วิจัยได้เลือกการวัดความสามารถในการวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano เลือกใช้แบบวัดเชิงสถานการณ์ที่อิงเนื้อหาแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แต่ละสถานการณ์วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเชื่อมโยง ด้านการสรุปความสำคัญและด้านการประยุกต์

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง สมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครูผู้สอน สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน สรุปได้ดังนี้

Good (1973) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดคะแนนที่ได้จากงานที่ครูผู้สอนมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ชยาภรณ์ เค้านา (2561) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถทักษะหรือคุณลักษณะ ประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนการฝึกอบรม ในการเรียน

ทุกด้านเข้า ไว้ด้วยกันที่ส่งผลให้มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยที่ผู้เรียนแสดงออกในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด

สมนึก ภัททิยธนี (2558) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบนี้ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถและสังเกตวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากการศึกษา ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางเรียนผู้วิจัย สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนหรือเข้าถึงความรู้แสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถและสังเกตวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

2.4.2 ความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิพล พลกลาง (2549) กล่าวว่า พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 47 ได้กำหนดให้มีระบบ การประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาในทุกระดับ และมาตรา 48 ให้หน่วยงานต้นสังกัดและสถานศึกษาจัดให้มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาและให้ถือว่าเป็นการประกันคุณภาพภายใน เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารการศึกษาที่ต้องดำเนินอย่างต่อเนื่องซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนับเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งการประเมินผลที่ดีสามารถบ่งบอกถึงผลการดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง บ่งบอกถึงระดับความมั่นใจและพึงพอใจของสถานศึกษาและชุมชนในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาและเป็นที่ยอมรับของบุคลากรในชุมชนทั่วไป การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีก่อให้เกิดผลดี คือ ทำให้สามารถเปรียบเทียบผลระหว่างสถานศึกษา ภูมิภาค และรัฐได้อย่างสมเหตุสมผล ประเมินทั้งผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการตามหลักสูตรและความถนัดทางการเรียน ส่งเสริมและกระตุ้นให้สถานศึกษาให้ความสนใจอย่างจริงใจในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญที่หลักสูตรกำหนด สามารถใช้ผลการประเมินให้เป็นประโยชน์ทั้งในระดับชาติ ระดับสถานศึกษา และระดับนักเรียนเป็นรายบุคคล และสร้างแรงจูงใจกระตุ้นและท้าทายให้นักเรียนทุกคนตั้งใจใฝ่หาสัมฤทธิ์

กล่าวว่า เป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษาตามตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือการทำให้นักเรียนเป็นคนที่มีคุณภาพ ทั้งเก่ง ดีและมีความสุข ในการเป็นพลเมืองไทยในอนาคต ซึ่งอาจแยกคุณภาพของคนไทยออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกคือ การทำให้นักเรียนเป็นคนเก่งและเป็นคนดีซึ่งสามารถตรวจสอบได้ตั้งแต่นักเรียนยังอยู่ในระบบการศึกษา ส่วนที่สองคือการทำให้นักเรียนมีความสุขนั้น เป้าหมายคือ เมื่อจบการศึกษาแล้วสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในการตรวจสอบผลการศึกษาว่าเป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่กำหนดไว้หรือไม่ ส่วนที่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน คือ การตรวจสอบในด้านที่เรียกว่า เก่ง ซึ่งดำเนินการในรูปแบบการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งในรูปการณ์สอบในโรงเรียนแต่ละโรงเรียนในลักษณะต่างคนต่างสอบ จนถึงการทดสอบระดับชาติที่ใช้มาตรวัดหรือแบบทดสอบเหมือนกันทั้งประเทศ ทำให้ทราบผลการจัดการศึกษาของนักเรียนและในยุคโลกาภิวัฒน์นี้ได้มีการกล่าวถึงความสามารถในการแข่งขันนั้นสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยระบบการศึกษาเพราะ

การศึกษาจะทำให้คนไทยมีคุณภาพมากขึ้น ดังนั้นในประเด็นของความเก่งจึงยังคงเป็นที่ยอมรับของประชาชนทั่วไปว่าเป็นคุณสมบัติหนึ่งของคนไทยที่ต้องการให้มีการเร่งพัฒนาให้มากขึ้นเพื่อนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของคนไทย ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งในการวัดผลการเรียนว่าผลการเรียนของนักเรียน เป็นไปตามเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

จากการศึกษา ความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัย สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสำคัญ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารการศึกษาที่ต้องดำเนินอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนับเป็นส่วนเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารการศึกษาที่ต้องดำเนินอย่างต่อเนื่อง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนับเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพการศึกษา ซึ่งการประเมินผลที่ดีสามารถบ่งบอกถึงผลการดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง บ่งบอกถึงระดับความมั่นใจและพึงพอใจของสถานศึกษาและชุมชนในการจัดการศึกษาว่าเป็นไปตามเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

2.4.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการด้านการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

Bloom (1961) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน
2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้
3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้
4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ
5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย
6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของหลักการโดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด. (2543) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดผลเพื่อตัดสิน ความสามารถของนักเรียนเมื่อมีการเรียนการสอนสิ้นสุดลงในแต่ละหน่วยหรือแต่ละวิชา ทำให้ผู้สอน ได้ทราบว่านักเรียนมีความสำเร็จในการเรียนไปแล้วมากน้อยหรือแต่ละรายวิชา เพื่อจะได้เป็นแนวทาง ในการพัฒนาไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ โดยอาศัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือใน การรวบรวมข้อมูล การสร้างแบบทดสอบดังกล่าวมักจะเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบเนื่องจากเป็น แบบทดสอบที่ดีเหมาะสมสามารถตรวจให้คะแนนง่ายรวดเร็ว ปรับปรุงให้มีคุณภาพดีเป็นมาตรฐาน สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเที่ยงตรงคะแนนที่วัดมามีความเชื่อมั่นสูง แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสามารถจำแนกได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์อิงกลุ่ม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์

อนันต์ ศิริทองสุข (2549) สรุปไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ คือ การวัดการเรียนรู้ทั้งความรู้เนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจหลักการ ขอบเขตทฤษฎีขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี

ไพศาล วรคำ (2566) กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบสามารถจำแนกได้หลายประเภท ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งการจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. จำแนกตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งเป็นคุณลักษณะทางจิตภาพ แบบทดสอบจึงทำหน้าที่เป็นแบบวัด เพราะใช้วัดคุณลักษณะต่าง ๆ ซึ่งสามารถจำแนกแบบทดสอบออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill)

1.2 แบบวัดความถนัด (Aptitude Test) เป็นการวัดศักยภาพ (Potential) ของผู้ตอบเพื่อใช้ในการทำนายความสามารถในการปฏิบัติงาน กิจกรรมหรือการศึกษาในอนาคต แบบวัดความถนัดมีชื่อเรียกหลายอย่างตามลักษณะที่ต้องการวัด เช่น แบบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Tests) แบบวัดเชาวน์ปัญญา (Intelligence Tests) และแบบวัดความสามารถทางสมอง (Tests of General Mental Ability) เป็นต้น

2. จำแนกตามลักษณะการตรวจให้คะแนนจำแนกตามลักษณะการตรวจให้คะแนนจำแนกได้เป็น 3 ประเภทได้แก่

2.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) หมาขถึง แบบทดสอบที่การตรวจให้คะแนน มีความเป็นปรนัยสูง กล่าวคือ ไม่ว่าจะให้บุคคลใดเป็นผู้ตรวจก็จะสามารถให้คะแนนได้ถูกต้อง ตรงกันเสมอ เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบจับคู่ แบบทดสอบแบบถูก-ผิด เป็นต้น

2.2 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย หรือคะแนนที่ได้จะขึ้นยู่กับการพิจารณาของผู้ตรวจให้คะแนนแต่ละคน เช่น แบบทดสอบความเรียง แบบทดสอบเติมคำ เป็นต้น

2.3 แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (Modified Subjective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ทำการปรับปรุงมาจากแบบทดสอบอัตนัย โดยการปรับวิธีการตรวจให้คะแนนให้มีความเป็นปรนัยมากขึ้น

3. จำแนกตามลักษณะการสร้างจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

3.1 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่มีคณะผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านจิตวิทยา ด้านการวัดและประเมิน และนักวิชาการสาขาต่าง ๆ ร่วมกันพัฒนาขึ้นภายใต้ กระบวนการสร้างที่ได้มาตรฐาน และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในต่างประเทศ จะมีแบบทดสอบมาตรฐานนี้อยู่เป็นจำนวนมากเช่น Stanford Achievement Test, Metropolitan Achievement Test และCalifornia Achievement Test Battery (ซึ่งมีข้อสอบประกอบด้วย การอ่าน คณิตศาสตร์ การสะกดคำ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์และความเข้าใจในการฟัง)

3.2 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง (Researcher-Made Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย หรืออาจเป็นแบบทดสอบที่มีผู้วิจัยคนอื่น ๆ สร้างไว้แล้ว แบบทดสอบประเภทนี้ยังไม่ถือว่าเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ถึงแม้จะเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพก็ตาม ทั้งนี้เพราะถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับกลุ่มผู้สอบเพียงบางกลุ่มเท่านั้น และขาดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ข้อดีของแบบทดสอบประเภทนี้คือ วัดได้ตรงตามความต้องการของผู้วิจัย

4. จำแนกตามลักษณะการนำผลที่ได้ไปใช้ประเมิน จำแนกเป็น 2 ประเภทคือ

4.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อวัดความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคลว่ามีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ส่วนใหญ่จะใช้ในการประเมินเพื่อพัฒนานักเรียน (Formative Evaluation)

4.2 แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Non - Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคลว่ามีอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับบุคบลอื่นเกี่ยวกับเนื้อหาและพฤติกรรมวัด ส่วนใหญ่แบบทดสอบนี้จะใช้จัดตำแหน่งความรู้ของนักเรียนในเรื่องที่สอน หรือใช้ประเมินผลสรุปรวม แบบทดสอบประเภทนี้จึงมุ่งทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการวัดมากที่สุด

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจะสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 6 ระดับ ดังนี้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า วัดความสามารถของนักเรียนเมื่อมีการเรียนการสอนสิ้นสุดลงในแต่ละหน่วยหรือแต่ละวิชา โดยใช้แบบวัดความถนัด แบบทดสอบปรนัย แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้าง ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ดีและเหมาะสมนั้นควรตรวจให้คะแนนง่าย รวดเร็ว และมีการปรับปรุงให้มีคุณภาพที่ดีเป็นมาตรฐาน

2.4.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของนักเรียนว่ามีความรู้ ความสามารถ และทักษะในเนื้อวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2553) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วมีอยู่เท่าใด

เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี (2556) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบสอบผลสัมฤทธิ์ส่วนใหญ่ที่สร้างขึ้นใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นเรียนต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียน ลักษะของแบบสอบสัมฤทธิ์มีทั้งที่เป็นข้อเขียน (Paper and Pencil Test) และที่เป็นภาคปฏิบัติจริง (Performance Test)

จากการศึกษา ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน ผู้วิจัยจะสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือวัดความสำเร็จของนักเรียนในด้านความรู้และประสิทธิภาพของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้

2.4.6 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1956) กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของตัวนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานเดิมของนักเรียน แบ่งระดับไว้ 6 ระดับ ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

1.3 การนำไปใช้ (Application)

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

1.6 การประเมินค่า (Evaluation)

2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การรับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำได้ถูกต้องหรือไม่

ดังนั้นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมที่แสดงถึงด้านความรู้ คุณลักษณะด้านจิตพิสัยของนักเรียน ได้แก่ 1) ความรู้ความจำ (Knowledge) 2) ความเข้าใจ (Comprehension) 3) การนำไปใช้ (Application) 4) การวิเคราะห์ (Analysis) 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) และ 6) การประเมินค่า (Evaluation) รวมถึงคุณลักษณะด้านจิตพิสัย และคุณภาพการสอน ที่ปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

Prescott (1961, อ้างถึงใน น้ำเพชร สินทอง, 2541) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ การเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพข้อบกพร่อง และลักษณะท่าทางของร่างกาย

2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดา ความสัมพันธ์ ระหว่างบิดามารดากับบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างบุตรและสมาชิกในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง และฐานะทางเศรษฐกิจ

4. องค์ประกอบทางด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในวัยเดียวกัน

5. องค์ประกอบทางด้านการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ และแรงจูงใจ

6. องค์ประกอบทางด้านการปรับตัว คือ การปรับตัวและการแสดงอารมณ์

กัมปนาท ศรีเชื้อ (2550, อ้างถึงใน ขนิษฐา บุญภักดี, 2552) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีองค์ประกอบ 2 ประการ ได้แก่

1. องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา
2. องค์ประกอบที่มิได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา

รัชนีกูล ภิญโญภานุวัฒน์. (2554) ได้ให้ได้ความหมายของพฤติกรรมด้านพุทธิ พิสัยไว้ว่า เป็นพฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลโดยสามารถจำแนกออกเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าได้รับการปรับปรุงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ในปี ค.ศ. 2001 โดย ยังคงจำแนกออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ (Remembering) เป็นความสามารถทางสมองในการระลึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วได้ แสดงรายการได้ ระบุได้ คำกริยาที่นำมาใช้ในการวัดระดับความจำ เช่น ระบุ ระลึก นิยาม รายละเอียด บอกชื่อ ฯลฯ

2. ความเข้าใจ (Understanding) เป็นความสามารถในการเข้าใจความหมายของเรื่องราวต่าง ๆ โดยการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุปอ้างอิง คำกริยาที่นำมาใช้ในการวัดระดับความเข้าใจ เช่น อธิบาย แปลความหมาย สรุป ถอดความ แสดงตัวอย่าง จัดกลุ่ม จัดหมวดหมู่ ย่อความ ฯลฯ

3. การประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วไปใช้หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิม คำกริยาที่นำมาใช้ในการวัดระดับการประยุกต์ใช้ เช่น คำนวณ ดำเนินการให้สำเร็จ แก้ปัญหา ตรวจสอบ ใช้ ฯลฯ

4. การวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นความสามารถในการเปรียบเทียบ แยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้คำกริยาที่นำมาใช้ในการวัด ระดับการวิเคราะห์ เช่น จำแนก คัดเลือก ทดลอง เปรียบเทียบ วิเคราะห์ ฯลฯ

5. การประเมินค่า (Evaluating) เป็นความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์ ตีราคา ตัดสินเรื่องราวต่าง ๆ โดยอาศัยเกณฑ์ (Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่กำหนดไว้ คำกริยาที่นำมาใช้ในการวัดระดับการประเมินค่า เช่น ทดสอบ ตัดสิน ทดลอง ค้นหา อ้างอิง วิพากษ์ ประเมิน ฯลฯ

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยด้านต่าง ๆ ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ด้านความรัก ด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในวัยเดียวกัน ด้านการพัฒนาแห่งตน ด้านการปรับตัว ด้านสติปัญญา และด้านจิตพิสัยของนักเรียน ซึ่งด้านจิตพิสัยของนักเรียน แบ่งระดับไว้ 6 ระดับ ดังนี้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2.4.5 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการรวมไปถึงสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ซึ่งมีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น จำแนกออกเป็น 8 ประเภท สามารถสรุปแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ใช้วัดผลได้ทั้งด้านความรู้ความคิด ทฤษฎี หลักการตัดสินใจ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะกระบวนการ

2. แบบทดสอบแบบถูกผิด โดยมีการนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ หลักการ ทฤษฎี การแปรความหมายหรือการกำหนดตัวแปร

3. แบบทดสอบแบบจำคู่ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอข้อความ 2 ส่วน ให้เลือกเพื่อจับคู่กัน ซึ่งโดยทั่วไปจำนวนข้อสอบของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม

4. แบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ ประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนพิจารณาในรูปของ มากว่า เท่ากับ น้อยกว่า หรือสรุปไม่ได้

5. แบบทดสอบแบบเติมคำ ผู้ตอบต้องแสดงความรู้ความสามารถด้วยการเขียนตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา

6. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ โดยให้นักเรียนแสดงความรู้ ความสามารถ ด้วยการเขียนตอบ แสดงวิธีทำ หรือสรุปผลจากวิธีทำ โดยแสดงเหตุผลประกอบ

7. แบบทดสอบแบบต่อเนื่อง เป็นการผสมผสานแบบทดสอบหลายรูปแบบไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบเลือกตอบกับแบบถูกผิด

8. แบบทดสอบแสดงวิธีทำ เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาใช้การประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิด การวางแผน รวมทั้งความสามารถของทักษะกระบวนการ

บุญชม ศรีสะอาด (2556) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า นักเรียนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกนักเรียนตามความเก่ง-อ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมาย แสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สมนึก ภัททิยธนี (2558) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่ม จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบที่ใช้กันโดยทั่วไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

จากการศึกษาลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักการศึกษาหลายท่าน ผู้วิจัยจะสรุปเป็นประเด็นได้ว่า ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดประสิทธิผลและประสิทธิผลของนักเรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

2.4.5 แบบทดสอบแบบปรนัย

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2549, อ้างถึงใน พิชญ์สินี ชมพูคำ และยุทธศิลป์ ชูมณี, 2552) กล่าวว่า รูปแบบของการถามการตอบ แบบทดสอบสั้นและเลือกตอบ (Short Answer and Multiple Choice Test) หรือที่รู้จักกันทั่วไปคือ แบบปรนัย (Objective Test) แบบนี้จะกำหนดคำถามให้ และกำหนดให้ตอบสั้น ๆ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ผู้ตอบจะต้องเลือกตอบตามนั้น

1. แบบถูก-ผิด (True-false Item) กำหนดข้อความมาให้และให้ตอบว่า ถูก หรือ ผิด ใช่ หรือ ไม่ใช่ จริง หรือ ไม่จริง อย่างใดอย่างหนึ่ง

2. แบบเลือกตอบ (Multiple Choice Item) รูปแบบทั่วไปของแบบวัดชนิดเลือกตอบจะมีตัวคำถามซึ่งเขียนเป็นประโยคสมบูรณ์และมีตัวเลือกตอบกำหนดไว้ให้เลือกตอบอาจจะมี 3 4 5 หรือ 6 ตัวเลือก ในส่วนที่เป็นตัวเลือกตอบประกอบด้วยตัวถูกและตัวลวง คำถามแบบเลือกตอบมีหลายชนิด

3. แบบให้ตอบสั้น (Short Answer Item) เป็นแบบที่ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบเอง แต่จำกัดคำตอบเพียงสั้น ๆ เท่านั้น มี 3 รูปแบบ

3.1 แบบข้อคำถามสมบูรณ์ (Completion Item) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่มีเนื้อหาสมบูรณ์ แต่ให้ตอบสั้น ๆ เพียงคำตอบเดียว

3.2 แบบข้อความไม่สมบูรณ์ (Incomplete Statement) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ เมื่อเติมคำหรือวลีลงไปจะทำให้ประโยคสมบูรณ์

3.3 แบบเติมคำที่มีความสัมพันธ์ รูปแบบการถามจะตั้งคำถามด้วยประโยคหลักแล้วตามด้วยหรือข้อความย่อย ๆ เว้นว่างไว้ให้หาคำตอบเติม คำตอบที่จะเติมจะต้องสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคำหรือ ข้อความย่อยนั้น ๆ

4. แบบจับคู่ (Matching Test) เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอด้วยคำวลีหรือข้อความ 2 ส่วน เพื่อจับคู่กัน ส่วนที่ 1 คือคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามหรือข้อความ ซึ่งเป็นมโนทัศน์เขียนเรียงเป็น แนวตั้ง 1 แถว ส่วนที่ 2 คือ คำตอบซึ่งเป็นคำถามหรือข้อความที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับปัญหา เขียนเรียงเป็นแนวตั้งอีกแถว โดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม การสร้างแบบทดสอบแบบจับคู่ให้มีคุณภาพ มีหลักการดังนี้

4.1 ควรเลือกข้อความในหัวข้อหรือเนื้อหาเดียวกันมาสร้างแบบทดสอบ

4.2 มีความยาวใกล้เคียงกัน โดยทั่วไปจะใช้ข้อความที่ยาวกว่าเป็นชุดของคำถาม ส่วนข้อความที่สั้นกว่าจะเป็นชุดของคำตอบ

4.3 ต้องมีจำนวนข้อความที่เป็นคำตอบมากกว่าข้อความที่เป็นคำถาม

4.4 ข้อความที่เป็นคำถามและคำตอบจะต้องสั้น กะทัดรัด มีความชัดเจน และเป็นสาระสำคัญ

พีระพงษ์ เครื่องสนุก (2558) กล่าวว่า แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Type) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แบบถูกผิด (True-False) คำถามชนิดนี้ถามถึงความจริง หลักการ กฎต่าง ๆ และการตีความ เช่น ให้เขียนเครื่องหมายลงในหน้าข้อที่ท่านเห็นว่าถูก (/) หรือผิด (X) เป็นต้น

2. แบบจับคู่ (Matching) ลักษณะของข้อสอบจะมี 2 คอลัมน์ คอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุดของคำถาม อีกคอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุดของคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพื่อให้สอดคล้องกับคำถาม

3. แบบเลือกตอบ (Multiple-Choice) ข้อสอบแบบนี้แต่ละข้อ (Item) จะประกอบด้วยสองส่วน ส่วนแรกของโจทย์ (Stem) อีกส่วนหนึ่งเป็นตัวเลือก (Alternative) มีตั้งแต่ 3 ตัวเลือกถึง 5 ตัวเลือก ซึ่งมีทั้งตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกและตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ผิดเรียกว่าตัวลวง แบบทดสอบแบบนี้จะวัดวามสามารถของสมองได้ตั้งแต่ขั้นต่ำถึงขั้นสูง ๆ โดยคำตอบในตัวเลือกนั้นจะมีข้อถูกอยู่เพียงข้อเดียวส่วนข้ออื่น ๆ เป็นตัวลวง (Distracters)

4. แบบเติมคำ (Completion) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคให้มีความสมบูรณ์

อัจฉรา ปลื้มกิจมงคล (2560) กล่าวว่า ลักษณะของข้อสอบปรนัย จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือคำถามและคำตอบ ตัวคำถามของข้อสอบปรนัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงความรู้ความสามารถต่าง ๆ ตามที่ผู้ถามต้องการ ซึ่งจะวัดตั้งแต่ความจำผิวเผินไปจนถึงวัดพฤติกรรมที่ลึกซึ้ง คือการประเมินค่า คำถามแต่ละข้อจะถามเฉพาะจุดเล็ก ๆ ของเนื้อหา ดังนั้นจึงมีจำนวนมากข้อ ส่วนคำตอบของคำถามประเภทนี้ผู้ตอบต้องใช้เวลาในการคิดและการตอบเป็นส่วนใหญ่ การเขียนตอบจะใช้เวลาน้อยซึ่งอาจเขียนเป็นประโยคสั้น ๆ หรือทำเครื่องหมายบนคำตอบที่ต้องการ ดังนั้นสาระสำคัญของผู้ตอบที่ต้องปฏิบัติมี ดังนี้

1. ต้องอ่านข้อสอบที่มีทั้งคำถามและคำตอบที่สมบูรณ์ ทำให้ผู้ตอบไม่มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นในคำตอบนั้นเลย

2. เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด จากตัวเลือกที่ผู้เขียนข้อสอบกำหนดมาให้

3. ต้องตอบคำถามจากข้อสอบหลายข้อ ข้อสอบปรนัยสามารถแบ่งแยกย่อยได้ 5 ประเภท ดังนี้

3.1 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะข้อสอบจะประกอบด้วยคำถามที่สมบูรณ์ ต้องกำหนดให้ผู้ตอบแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการเขียนตอบ โดยตัวคำตอบจะมีลักษณะเป็นคำเดี่ยว ๆ หรือประโยคสั้น ๆ

3.2 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะข้อสอบ ข้อสอบเติมคำจะเขียนประโยคหรือข้อความตอนนำไว้ แล้วเว้นว่างข้อความหรือท้ายข้อความสำหรับให้เติมคำเพื่อให้ข้อความนั้นถูกต้องสมบูรณ์ การเว้นช่องว่างให้เติมอาจเว้นมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้

3.3 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะข้อสอบ ข้อสอบจะประกอบไปด้วยภาคคำถามและภาคคำตอบ โดยผู้ตอบจะต้องจับคู่ระหว่างคำถามและคำตอบที่กำหนดให้ตรงกันหรือสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล

3.4 ข้อสอบแบบถูกผิด (True-false Items) ลักษณะข้อสอบ เป็นข้อสอบที่ให้พิจารณาข้อความที่เป็นปัญหานั้นว่าถูกหรือผิดตามหลักวิชา โดยผู้ตอบต้องทำรหัสหรือเครื่องหมายลงที่ข้อความนั้น ๆ ตามที่โจทย์กำหนด เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย เป็นต้น

3.5 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะข้อสอบจะประกอบด้วยโจทย์หรือข้อความที่เป็นประโยคที่สมบูรณ์เป็นตัวคำถาม (Stem) เพื่อวัดความรู้ความสามารถ และตัวเลือกตั้งแต่ 3 ตัวเลือกขึ้นไปอีก 1 ชุด รวมเป็น 1 ข้อ ในตัวเลือกนั้นจะมีทั้งคำตอบถูก (Key) และคำตอบผิด (Distracter) ที่เป็นตัวลวงมาให้นักเรียนพิจารณา

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าแบบทดสอบแบบปรนัยแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ข้อสอบแบบตอบสั้น ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบถูกผิด ข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยผู้วิจัยเลือกใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยข้อสอบแบบเลือกตอบประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงแล้วหาคำตอบที่ถูกต้องมาที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ

2.4.7 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

บุญชม ศรีสะอาด (2543) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบ อิงเกณฑ์ว่า ผู้สอนต้องเลือกเนื้อหาวิชาเรื่องใดเรื่องหนึ่งในวิชาใดวิชาหนึ่ง แล้วสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหานั้น ๆ หลังจากเขียนข้อสอบแล้วจะนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาและด้านวัดผลการศึกษา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้วิธีของ Rovinelli and Hambleton หรือการหาค่า IOC นำข้อมูลที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญว่ามีความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ครั้ง สองครั้งแรกจะทดสอบเพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ด้านอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยจะคัดเอาข้อที่มีอำนาจจำแนกเหมาะสมไว้ กรณีที่มีข้อที่มีอำนาจ จำแนกไม่ถึงเกณฑ์เป็นจำนวนมากก็จะทำการปรับปรุงข้อสอบบางข้อเพื่อให้สามารถได้จำนวนข้อสอบตามที่ต้องการ ตามที่ได้วางแผนไว้ การสอบครั้งที่ 3 เป็นการสอบเพื่อนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพทั้งหมดอันได้แก่ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรง แล้วรายงานค่าต่าง ๆ โดยขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์สรุปได้ดังนี้คือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์และวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ
3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลังสูตร

4. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาพิจารณาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมว่า สอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียนหรือไม่

6. สร้างข้อสอบวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาและทางด้านวัดผล พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ เลือกข้อที่เหมาะสม

8. ทดลองสอบครั้งที่ 1

9. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อและปรับปรุง

10. ทดลองสอบครั้งที่ 2

11. วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อและปรับปรุง

12. ทดสอบครั้งที่ 3

13. วิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ จุดตัดความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง

14. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

กัญจนา สินทรัตนศิริกุล (2558) ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการสร้างเครื่องมือในการวิจัยนั้นมีหลายขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการวัด ว่าคุณลักษณะที่ต้องการวัดคืออะไรโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์การวิจัยหรือสมมติฐานการวิจัยว่าตัวเปรที่ต้องการวัดคืออะไร กล่าวคือเป็นความสามารถทางด้านความคิด ความรู้สึกหรืออารมณ์หรือความสามารรถในการปฏิบัติ

2. กำหนดความหมายหรือนิยามคุณลักษณะ หากทราบคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการวัดแล้วจะต้องกำหนดความหมายหรือให้คำนิยามว่าคืออะไรหรือหมายความว่าอย่างไร และถ้าจะวัดคุณลักษณะนั้นจะมีเนื้อหาครอบคลุมอะไรบ้าง หากคุณลักษณะที่ต้องการวัดคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการนิยามก็พิจารณาจากจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นหลักว่ามุ่งให้นักเรียนมีความสามารถในด้านใด

3. เลือกวิธีการและชนิดของเครื่องมือวิจัย เมื่อได้คุณลักษณะที่ต้องการวัดแล้วต้องเลือกวิธีการและชนิดของเครื่องมือวิจัยว่าควรใช้วิธีการใด และเครื่องมือวิจัยอะไรจึงจะสามารถวัดคุณลักษณะนั้น ๆ ได้เหมาะสมที่สุด เช่น ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีการที่เหมาะสมคือการทดสอบ และเครื่องมือวิจัยที่เหมาะสมคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. สร้างเครื่องมือ/เขียนข้อคำถาม โดยเครื่องมือ/ข้อคำถามต้องครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัด เพราะฉะนั้นก่อนที่จะสร้างเครื่องมือ/เขียนข้อคำถามต้องกำหนดลักษณะของเครื่องมือว่าจะใช้เครื่องมือประเภทใด

5. พิจารณาทบทวนข้อคำถาม ว่าคำถามที่สร้างขึ้นได้ครอบคลุมเนื้อหาความที่นิยามหรือให้ความหมายไว้หรือไม่ หากยังไม่ครอบคลุมจะต้องปรับจนกว่าจะครอบคลุมและครบถ้วนตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด

6. จัดทำต้นฉบับของเครื่องมือวิจัย โดยนำข้อคำถามทั้งหมดมาจัดเป็นฉบับเพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพต่อไป

7. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย เป็นการนำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

7.1 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยก่อนนำไปทดลองใช้ เป็นการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการวัดตามที่ได้นิยามไว้ ว่าครอบคลุมหรือไม่

7.2 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยการนำไปทดลองใช้ เป็นการนำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการวิจัย ในการนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้เป็นการพิจารณาว่านักเรียนแต่ละคนแปลความหมายของข้อคำถามเหมือนกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อคำถามอ่านแล้วเข้าใจหรือไม่ การจัดลำดับคำถาม คำชี้แจง ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการตอบ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยในขั้นตอนนี้ จะนำผลที่ได้จากการตอบไปตรวจให้คะแนนแล้วนำมาหาคุณภาพของเครื่องมือต่อไป

8. ทำคู่มือการใช้เครื่องมือวิจัย ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมายการสร้างเครื่องมือ วิธีการใช้เครื่องมือ วิธีการใช้เครื่องมือและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ได้ สำหรับการวิจัยโดยทั่วไป ถ้าสร้างเครื่องมือวิจัยขึ้นใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเอง อาจไม่จำเป็นต้องทำคู่มือกับใช้เครื่องมือการวิจัยก็ได้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556) ได้กล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือว่า เป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่อง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย

ความเที่ยงตรงแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ 1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นคุณสมบัติของข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเมื่อรวบรวมข้อคำถามทุกข้อเป็นเครื่องมือทั้งฉบับจะต้องวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมทั้งหมดที่ต้องการวัดด้วย 2) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่ สามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎีหรือแนวคิดของโครงสร้างที่ต้องการจะวัดค่าว่าโครงสร้างมีความหมายในเชิงนามธรรม ที่ใช้อธิบายตัวแปรที่ศึกษาและเขียนไว้ในรูปข้อสันนิษฐานหรือสมมติฐานสามารถอธิบายและค้นหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนได้ 3) ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (Criteria Relative Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกบางอย่าง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความเที่ยงตรงเชิงสภาพและความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ นอกจากนี้การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามีวิธีการตรวจสอบดังนี้ 1) การตรวจสอบว่าข้อคำถามในเครื่องมือมีความเป็นตัวแทนของเนื้อหาหรือครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการจะวัดหรือไม่ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาที่วัดกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด โดยให้ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัดหรือไม่ วิธีนี้เป็นการหาค่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญไม่น้อยกว่า 3 คน เป็นผู้พิจารณาให้คะแนนแต่ละข้อดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้ทราบว่าเครื่องมือนั้น ๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม

ความยาก (Rifficulty) หมายถึง คุณสมบัติข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมาก ข้อสอบนั้นก็ง่าย และถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างตอบผิดบ้างหรือมีคน ตอบถูกปานกลางข้อสอบข้อนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่ดีควรมีความยากพอเหมาะพอควรมี คนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คน และไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้โดยการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด

ความเป็นปรนัย หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชาและความเข้าใจตรงกัน ความเป็นปรนัยเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดผลที่แสดงใน 3 ลักษณะ คือ ความชัดเจนของคำถาม ความชัดเจนในการให้คะแนน และความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ รวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนการสอน มีลักษณะเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัยก็ได้ ขึ้นอยู่กับการวัดผลประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานตัวชี้วัดของการเรียนการสอนเรื่องนั้น การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีกระบวนการได้แก่ 1) การวิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการวัด 2) กำหนดความหมายหรือนิยามคุณลักษณะ 3) เลือกวิธีการและชนิดของเครื่องมือวิจัย 4) สร้างเครื่องมือ/เขียนข้อคำถาม 5) พิจารณาทบทวนข้อคำถาม 6) จัดทำต้นฉบับของเครื่องมือวิจัย 7) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย 8) ทำคู่มือการใช้เครื่องมือวิจัย เพื่อทำการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

อรพรรณ บุตรกตัญญู (2561) ศึกษาการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อสร้างมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของนิสิตปริญญาโท สาขาปฐมวัยศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยนำปรากฏการณ์ในโลกความเป็นจริงให้นักเรียนสังเกตด้วยมุมมองที่หลากหลาย ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบและแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ การใช้ปัญหาเป็นฐานหรือโครงการเป็นฐาน แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ในตนเองและการบูรณาการสหวิทยาการขยายขอบเขตการเรียนรู้ไปสู่นอกห้องเรียนและโลกอินเตอร์เน็ตผสานการใช้เทคโนโลยี กรอบแนวคิดห้องกลับด้าน และการใช้แฟ้มสะสมงาน มุ่งเน้นการพัฒนาแห่งศตวรรษที่ 21 โดยเชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่ศึกษาศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเท่าทันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในยุคดิจิตอล พัฒนาไปสู่การเป็นผู้สร้างความรู้และผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม

พิพัฒน์พงษ์ ดำมาก (2564) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1 ที่กลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง การเล่นตามรอยพระยุคลบาท ไม่เพียงแต่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย การศึกษาปรากฏการณ์แบบข้ามศาสตร์ยังทำให้เข้าใจและมีมุมมองแบบองค์ประกอบรวมทั้งยังทำให้ตระหนักถึงคุณค่าสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านปรากฏการณ์ให้มีการเชื่อมโยงไปในโลกแห่งความเป็นจริง

พณิดา เตชะผล และคณะ (2564) ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้ โดยการประยุกต์ใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับปรากฏการณ์เป็นฐาน และ 2) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับปรากฏการณ์เป็นฐานกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระปริยัติธรรมฯ วัดศรีนครารามภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 10 รูป/คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการประยุกต์ใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับปรากฏการณ์เป็นฐานมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้สืบเสาะหาความรู้ร่วมกับปรากฏการณ์เป็นฐานมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ต้นตระกูล รุ่นใหม่ และวาสนา กีรติจำเริญ (2566) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะปฏิบัติโดยใช้ปรากฏการณเป็นฐานร่วมกับสถานการณจำลอง โดยมีวัตถุประสงค 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกอนและหลังเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑร้อยละ 70 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกอนและหลังเรียน และ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะปฏิบัติกอนและหลังเรียน กลุมตัวอย่าง ได้แก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปที่ 4 โรงเรียนห้วยแถลงพิทยาคม จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบวา 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทีระดับ .05 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่ากอนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ทักษะปฏิบัติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพิชชา นาเทพ และธิติยา บงกชเพรช (2566) ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงและ 2) ศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะในการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 13 คน ปีการศึกษา 2565 ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบาย

ปรากฏการณ์ เชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1การสังเกตปรากฏการณ์ร่วมกัน ขั้นที่ 2 การตั้งคำถามหรือการกำหนดปัญหาเกี่ยวกับบปรากฏการณ์ที่สนใจร่วมกัน ขั้นที่ 3 การใช้กระบวกการหลากหลายผ่านการลงมือปฏิบัติ และขั้นที่ 4 การสะท้อนผลที่ได้จากการทำและการประเมินตามสภาพจริง 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีสมสรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีพัฒนาการสมรรถนะการอภิปรายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

เอมอร เสสจำเริญ และ วาสนา กีรติจำเริญ (2566) ศึกษาการประยุกต์ใช้ความรู้จากปรากฏการณ์จริงก่อให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ เจาะรหัสพันธุกรรมก่อนและหลังเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 คนจากการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลจากการวิจัยชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดีขึ้น

2.5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

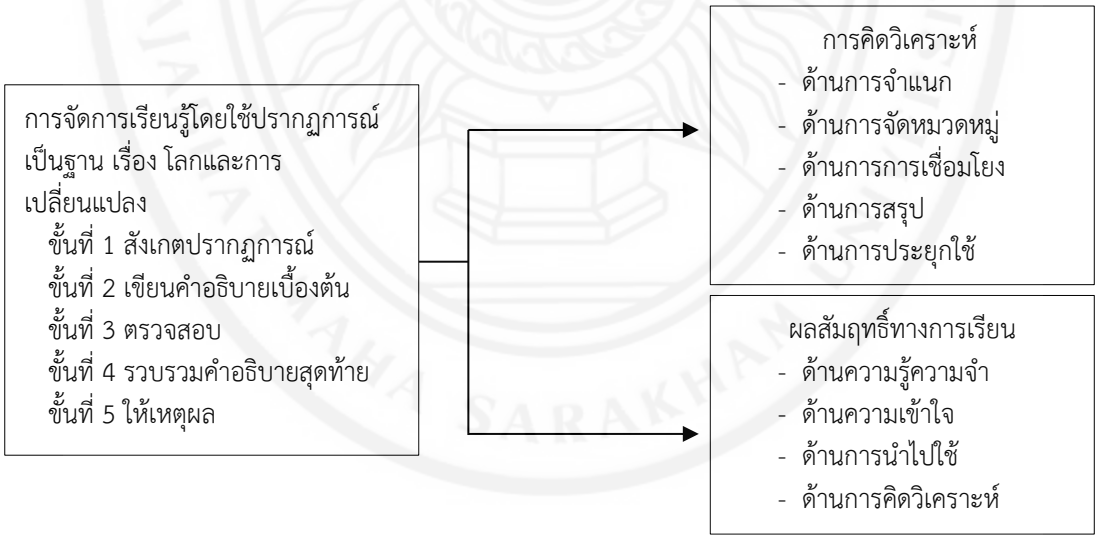
Hung (2018) ศึกษาเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของหลักสูตรการศึกษาของประเทศฟินแลนด์และประเทศเวียดนามจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในหลักสูตรภาษาอังกฤษ โดยใช้การสอนด้วยปรากฏการณ์ในการสอนกับการเรียนรู้การแก้ปัญหาในการเรียน ผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรแกนกลางทั้งสองประเทศเน้นการบูรณาการที่ยืดหยุ่นของสถานการณ์ที่เลือกเป็นหัวข้อในการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการสื่อสารและสมจริงของนักเรียนในการแก้ปัญหาสถานการณ์และพัฒนาความรู้และความสามารถด้วยตนเอง จากสถานการณ์จริง ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มากมายไม่ว่าจะเป็นความคิดสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงแนวคิดประสบการณ์ใหม่ ๆ รวมไปถึงการฝึกฝนภาษาอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Dewantara, et al. (2019) ศึกษาความสนใจของนักเรียนและทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้ภาษาของชาวอินโดนีเซียผ่านการจัดการเรียนรู้โดยบทความปรากฏการณ์ โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 302 คนจากมหาวิทยาลัยการศึกษาพระพิฆเนศวร (UNDIKSHA) เครื่องมือที่ใช้คือ แบบบันทึกสังเกตและแบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามต่อบทความปรากฏการณ์ ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ข้อมูลของนักศึกษาโดยใช้บทความปรากฏการณ์ต่อการตอบสนองของนักเรียน 77.65% ของนักเรียนชอบมาก 19.91% ของนักเรียนชอบ และ 2.44% ของนักเรียนชอบน้อย สามารถสรุปได้ว่าบทความปรากฏการณ์สามารถใช้ดึงดูดความสนใจของนักเรียนและพัฒนาทัศนคติเชิงบวกของนักเรียนได้

Wakil, et al. (2019) ศึกษาผลเชิงบวกของการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นแนวทางการเรียนรู้ทักษะไอซีทีของนักเรียน ผลกระทบต่อแรงจูงใจและพัฒนาทักษะไอซีทีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในประเทศอิรัก แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม โดยจัดการสอนแบบปกติและการสอนด้วยปรากฏการณ์ในการสอน โดยใช้เวลา 2 สัปดาห์ หลังจากสองสัปดาห์ได้มีการจัดสอบวิเคราะห์และวัดประเมินผล ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่สอนโดยใช้วิธีปกตินั้น นักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่ายและมีคะแนนผลการทดสอบน้อยลงในขณะที่ความรู้เพิ่มขึ้น ส่วนนักเรียนที่สอนด้วยวิธีการปรากฏการณ์เป็นฐาน มีผลการทดสอบที่ดีขึ้นเป็นลำดับ และผลต่อการเรียนรู้โดยรวมของนักเรียนดีขึ้นนักเรียนมีทักษะในด้านไอซีทีสูงขึ้น และการรักษาทักษะเหล่านั้นไว้เป็นเวลานานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่าทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากงานการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผู้วิจัยพบว่า มีการนำจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ไปใช้ในหลากหลายวิชา ผลที่ได้จากงานวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศมีลักษณะที่สอดคล้องกันคือ การนำการจัดการโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา เข้าใจในขั้นตอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจากผลการศึกษางานวิจัยที่ได้สามารถนำมาสนับสนุนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่สามารถนำมาใช้ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และยังให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีความหมายส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยเชิงทดลองนี้ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้อง โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 120 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/13 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 34 คน ได้มาโดยการคัดเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหนึ่งกลุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิดดังนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 7 แผน รวม 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยวัดทั้งหมด 5 ด้าน ดังนี้

3.2.2.1 ด้านการจำแนก

3.2.2.2 ด้านการจัดหมวดหมู่

3.2.2.3 ด้านการเชื่อมโยง

3.2.2.4 ด้านการสรุปความสำคัญ

3.2.2.5 ด้านการประยุกต์ใช้

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยวัดทั้งหมด 4 ด้าน ดังนี้

3.2.3.1 ด้านความรู้ความจำ

3.2.3.2 ด้านความเข้าใจ

3.2.3.3 ด้านการนำไปใช้

3.2.3.4 ด้านการวิเคราะห์

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสารตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนผดุงนารี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3.3.1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

3.3.1.3 วิเคราะห์และเลือกเนื้อหาสาระ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่

ขั้นที่ 1 สังเกตปรากฏการณ์ (Observe the Phenomenon)
ขั้นที่ 2 เขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an Explanation)
ขั้นที่ 3 ตรวจสอบ (Investigation)
ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย (Compile the Final Explanation)
ขั้นที่ 5 ให้เหตุผล (Giving Reasons)

3.3.1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 แผน โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.1 และ 3.2

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ มารตฐาน/ตัวชี้วัดการเรียนรู้ รูปแบบการใช้และเวลาเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัดการเรียนรู้	รูปแบบการใช้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ผ.1 โครงสร้างภายในโลก	ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้	สร้างแบบจำลองโครงสร้างภายในโลก	2
ผ.2 กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา	ว 3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าว ที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	สร้างแบบจำลองการผุพังทางธรณี	2
ผ.3 กระบวนการกร่อนและการสะสมตัวของตะกอน	ว 3.2 ม2./6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการ เกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัย ที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน	สร้างแบบจำลองการสะสมตัวขอตะกอน	2
ผ.4 ดิน ชั้นดิน และชั้นหน้าตัดดิน	ว 3.2 ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือ ที่เหมาะสม และนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน	สร้องแบบจำลองน้ำผิวดินน้ำใต้ดิน	2
ผ.5 แหล่งน้ำผิวดินแหล่งน้ำใต้ดิน	ว 3.2 ม.2/8 อธิบายปัจจัยแลกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง	สร้างแบบจำลองน้ำท่วม เช่น น้ำป่าไหลหลาก น้ำล้นตลิ่ง	1

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัดการเรียนรู้	รูปแบบการใช้	เวลา (ชั่วโมง)
ผ.6 ผลของน้ำท่วมและการกัดเซาะชายฝั่ง	ว 3.2 ม.2/9 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการใช้น้ำ และนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างยั่งยืนในท้องถิ่นของตนเอง	สร้างแบบจำลองการกัดเซาะชายฝั่ง	1
ผ.7 แผ่นดินถล่มหลุมยุบแผ่นดินทรุด	ว 3.2 ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิด และผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่มหลุมยุบ แผ่นดินทรุด	สร้างแบบจำลองอธิบายหลุมยุบ	2
รวม			12

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบปรากฏการณ์ป็นฐาน เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ปรับกิจกรรมให้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ และปรับระยะเวลาในการสอน

3.3.1.6 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดระดับคะแนนความเหมาะสมและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ระดับ ตามวิธีการของ Likert ซึ่งมีระดับเกณฑ์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.7 นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย 3 ท่านดังนี้

1) รองศาสตราจารย์ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ซุยเดื่อง กศ.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลการเรียนรู้

2) ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ปฐมพงศ์ พันธ์พิบูลย์ วท.ม.(ฟิสิกส์) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3) นางศิริพรรณ ศิริบุญนาม ปร.ด (หลักสูตรและนวัตกรรมการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนผดุงนารี จังหวัดมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมและการสอน

3.3.1.8 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน มาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) กำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมที่สามารถนำไปใช้ได้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยมีเกณฑ์และแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2555)

4.51-5.00 มีคุณภาพอยู่ในระดับ เหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ เหมาะสมมาก

2.51-3.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ เหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ เหมาะสมน้อย

1.00-1.50 มีคุณภาพอยู่ในระดับ เหมาะสมน้อยที่สุด

พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.49-4.65 (S = 0.48-0.69) เป็นแผนการจัดการเรียนที่เหมาะสมอยู่ในระดับมาก-มากที่สุด (ภาคผนวก ค)

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.10 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับแบบจำลองปรากฏการณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้และปรับระยะเวลาใน

3.3.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผดุงนารี จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 34 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3.3.2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

3.3.2.2 กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดการสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยศึกษาจากหลักการของการคิดวิเคราะห์ ตามแนวการคิดของ Marzano (2001)

3.3.2.3 สร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ Marzano ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่การขการจำแนก การจัดหมวดหมู่ หรือการเชื่อมโยง การสรุปความสำคัญ และการประยุกต์ โดยได้กำหนดสถานการณ์เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตรวจให้คะแนน ตอบถูกได้ 1 ตอบผิดได้ 0

3.3.2.4 สร้างตารางข้อสอบโดยการสร้างข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 6 สถานการณ์ รวม 30 ข้อโดยมีความครอบคลุมในการวัดการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของ Marzano ที่มีทั้งหมด 5 ด้าน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านกับจำนวนข้อสอบ

การคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง
1. การจำแนก	6	4
2. การจัดหมวดหมู่	6	4
3. การเชื่อมโยง	6	4
4. การสรุปความสำคัญ	6	4
5. การประยุกต์ใช้	6	4
รวม	30	20

3.3.2.5 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ปรับแก้เนื้อหาในข้อสอบ และความเหมาะสมจำนวนแบบทดสอบ

3.3.2.6 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง (Item objective congruence, IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano โดยมีเกณฑ์กำหนด ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano

3.3.2.7 โดยประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง ข้อคำถามและพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของ Marzano ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2566) พบว่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดการคิดวิเคราะห์ตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับลดจำนวนข้อสอบ และปรับเนื้อหาให้เหมาะกับเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

3.3.2.9 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผดุงนารี ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3.3.2.10 นำผลจากการทดลองใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์ไปคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตรการหาค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination Index, r) แบบวัดจะต้องมีค่าอำนาจจำแนก 0.20-1.00 (ไพศาล วรคำ, 2566) แล้วคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 20 ข้อ พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.23-0.58 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.11 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder–Richardson แบบวัดจะต้องมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.70 ขึ้นไป พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 0.77 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.12 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผดุงนารี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสารตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนผดุงนารีชั้นปีที่ 2

3.3.3.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3.3 กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยอ้างอิงจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบของ Bloom (1956)

3.3.3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยทำการออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียง 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์และการนำไปใช้

3.3.3.5 สร้างตารางข้อสอบโดยการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยมีความครอบคลุมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ Bloom ที่มีทั้งหมด 4 ด้าน ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการคิดวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ

ตัวชี้วัด	ความรู้-ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		การวิเคราะห์		รวม	
	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
ว.3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้	1	1	2	1	2	1	2	1	7	4
ว.3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง	1	1	1	1	1	1	2	1	5	4
ว.3.2 ม.2/6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน	1	1	1	1	0	0	2	1	4	3

(ต่อ)

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ความรู้-ความจำ		ความเข้าใจ		การนำไปใช้		การวิเคราะห์		รวม	
	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้	สร้าง	ใช้
ว.3.2 ม.2/7 ตรวจวัดสมบัติบางประการของดิน โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมและนำเสนอแนวทางการใช้ประโยชน์ดินจากข้อมูลสมบัติของดิน	1	1	1	1	3	1	2	1	7	4
ว.3.2 ม.2/8 อธิบายปัจจัยและกระบวนการเกิดแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินจากแบบจำลอง	3	2	2	1	1	1	1	1	7	5
รวม	7	6	7	5	7	4	9	5	30	20

3.3.3.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ปรับข้อคำถาม ตัวลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา และปรับข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้

3.3.3.7 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยการตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence, IOC) ระหว่างตัวชี้วัด ข้อคำถามและพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของ Bloom โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด ข้อคำถามและพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของ Bloom ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยมีเกณฑ์กำหนด ดังนี้

+1 แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด ข้อคำถามและพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของ Bloom

0 ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด ข้อคำถามและพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของ Bloom

-1 แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด ข้อคำถามและพฤติกรรมด้านความรู้ความคิดของ Bloom โดย IOC แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2561) พบว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมามาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญได้แก่ ปรับแก้เนื้อหาในข้อสอบ และปรับเวลาในการสอบ

3.3.3.9 พิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นฉบับทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนผดุงนารี ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 1 ห้องเรียน 34 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3.3.3.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) โดยใช้สูตรการหาค่าความยากง่าย (Item Difficulty Index, p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ของ โดยใช้สูตรวิธีของ Brennan (ไพศาล วรคำ, 2561) โดยแบบทดสอบจะต้องมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.80 แล้วคัดเลือกข้อสอบจาก 30 ข้อ ให้เหลือ 20 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.71 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.62 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.11 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อไปหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของ Lovett’s Method พบว่าค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.12 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมจากกลุ่มทดลองกลุ่มวิจัยเดี่ยววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-test Post-test Design) ซึ่งลักษณะของแบบแผนวิจัย ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	N	O_1	X	O_2

เมื่อ N แทน กลุ่มตัวอย่าง

O_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การสอนด้วยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ระยะเวลา 12 ชั่วโมง โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน ให้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test) แบบปรากฏการณ์เป็นฐานโดยใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน ให้กับกลุ่มตัวอย่าง เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ด้วยแผนการการจัดการเรียนรู้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จำนวน 7 แผน รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

4. หลังจากสิ้นสุดการทดลองทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5. ทำการวัดการคิดวิเคราะห์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์ชุดเดียวกับเครื่องมือที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

6. นำผลที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าร้อยละ และทดสอบสมมุติฐานด้วยการทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent-sample t-test)

3.5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean, $\overline{X}$) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \quad (3\text{-}1)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, S) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{N-1}} \quad (3\text{-}2)$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน ค่าคะแนนของคนที่ i

N แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.3 ร้อยละ (Percentages, %) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

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

เมื่อ $\%$ แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ

N แทน จำนวนทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.2 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item-Objective Congruence Index, IOC) แบบทดสอบและแบบวัดทั้งหมดใช้สูตรในการคำนวณ IOC โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนน ดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนน เป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนน เป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนน เป็น -1

และหาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3\text{-}4)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน คะแนนของระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.6.2.3 การหาค่าความยาก (Item Difficulty Index, p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ไพศาล วรคำ, 2566) ใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{f}{n} \tag{3-5}$$

เมื่อ P แทน ค่าดัชนีความยาก
f แทน จำนวนผู้ตอบถูก
n แทน จำนวนผู้ตอบผิด

3.6.2.1 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination, B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วิธีของ Brennan โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \tag{3-6}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
f_p แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์
f_F แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์
n_p แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์
n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีของ Lovett (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum X - \sum X^2}{(k-1)\sum (X - C)^2} \tag{3-7}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด
C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ
X_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

3.6.2.5 การหาค่าอำนาจจำแนก (Item Discrimination Index, r) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ (ไพศาล วรคำ, 2566) ใช้สูตร ดังนี้

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n} \quad (3\text{-}8)$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ
f_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
f_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
n_H n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
n แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

3.6.2.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ใช้วิธี Kuder-Richardson Methods (ไพศาล วรคำ, 2566) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$KR-20 = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2}\right) \quad (3\text{-}9)$$

เมื่อ $KR-20$ แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม
k แทน จำนวนของข้อสอบ
p_i แทน สัดส่วนของการตอบถูกในข้อ i
q_i แทน สัดส่วนของการตอบผิดในข้อ i หรือ 1 - p_i
S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

3.6.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test) (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

$$t = \frac{\overline{X} - \mu_o}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี } df = n-1 \quad (3\text{-}10)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติทดสอบที

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_o แทน ค่าคงที่หรือค่าเฉลี่ยของประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มที่ศึกษา

3.6.3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent-sample t–test) (ไพศาล วรคำ, 2566) ดังนี้

$$t = \frac{\overline{d}}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี } df = n-1 \tag{3-11}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติทดสอบที

$\overline{d}$ แทน เป็นผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน

S_d แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนคู่คะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
N แทน จำนวนนักเรียน
S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t แทน ค่าทางสถิติที่ใช้ใน การเปรียบเทียบค่าวิกฤต
df แทน ความเป็นอิสระของตัวแปร
$Sig.$ แทน นัยสำคัญทางสถิติ
$*$ แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

4.2 ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนหลังเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประเมินโดยใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์แบบสถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ เปรียบเทียบการทดสอบทีแบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent-sample t–test) ปรากฏดังตารางที่ 4.1 และ 4.2

ตารางที่ 4.1 การคิดวิเคราะห์รายด้านก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			ร้อยละการพัฒนา
		$\overline{X}$	S	ร้อยละ	$\overline{X}$	S	ร้อยละ	
ด้านการจำแนก	4	2.38	0.60	59.56	2.76	0.50	69.12	9.56
ด้านการจัดหมวดหมู่	4	2.15	0.61	53.68	2.65	0.54	66.18	12.50
ด้านการสรุปความสำคัญ	4	1.97	0.63	49.26	2.38	0.55	59.56	10.30
ด้านการเชื่อมโยง	4	1.91	0.75	47.79	2.50	0.62	62.5	14.71
ด้านการประยุกต์ใช้	4	1.88	0.59	47.06	2.29	2.29	57.35	10.29
รวม	20	10.29	2.13	51.45	12.58	1.23	62.90	11.45

จากตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนการคิดวิเคราะห์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน พบว่า การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน นักเรียนได้คะแนนจากการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน ด้านการจำแนก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 คิดเป็นร้อยละ 59.56 ด้านการจัดหมวดหมู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 คิดเป็นร้อยละ 53.68

ด้านการสรุปความสำคัญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 คิดเป็นร้อยละ 49.26 ด้านการเชื่อมโยง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 คิดเป็นร้อยละ 47.79 ด้านการประยุกต์ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.88 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 คิดเป็นร้อยละ 47.06

การคิดวิเคราะห์หลังเรียน นักเรียนได้คะแนนจากการทดสอบการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ด้านการจำแนก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 และคิดเป็นร้อยละ 69.12 ด้านการจัดหมวดหมู่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 และคิดเป็นร้อยละ 66.18 ด้านการเชื่อมโยง มีค่าเฉลี่ย 2.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 และคิดเป็นร้อยละ 62.5 ด้านการสรุปความสำคัญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 และคิดเป็นร้อยละ 59.56 ด้านการประยุกต์ใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.29 และคิดเป็นร้อยละ 57.35

สรุปตาราง 4.1 การคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมทั้ง 5 ด้าน พบว่าก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 10.29 เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.13 และคิดเป็นร้อยละ 51.45 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 12.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 และคิดเป็นร้อยละ 62.90 ร้อยละการพัฒนาโดยรวมเท่ากับ 11.45 โดยมีด้านที่พัฒนาเรียงจากมากไปหาน้อยคือ ด้านการเชื่อมโยง (ร้อยละ 14.71) ด้านการจัดหมวดหมู่ (ร้อยละ 12.50) ด้านการสรุปความสำคัญ (ร้อยละ 10.30) ด้านการประยุกต์ใช้ (ร้อยละ 10.29) และด้านการจำแนก (ร้อยละ 9.56) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	คะแนนเต็ม	(N)	$\overline{X}$	S	df	t	$Sig.$
ก่อนเรียน	20	34	10.29	2.13	33	9.24*	.00
หลังเรียน	20	34	12.58				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียน 34 คน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ได้คะแนนจากการทดสอบการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน

มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.13 และคะแนนจากการทดสอบการคิดวิเคราะห์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบ พบว่ามีค่า t เท่ากับ 9.24 ค่า Sig. เท่ากับ .00 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่านักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test) ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	คะแนนเต็ม	*df*	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 70	$\overline{X}$	*S*	*t*	*Sig.*
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	20	33	14	14.76	0.95	4.66*	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่านักเรียน 34 คน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ได้คะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.76 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.95 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบ พบว่ามีค่า t เท่ากับ 4.66 และค่า Sig. เท่ากับ .00 สรุปได้ว่านักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบประเด็นนำมาอภิปรายผล ดังนี้

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง พบว่า การคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนโดยรวมทั้ง 5 ด้าน ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 10.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.13 คิดเป็นร้อยละ 51.45 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 12.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.23

คิดเป็นร้อยละ 62.90 ร้อยละการพัฒนาโดยรวม เท่ากับ 11.45 นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ในขั้นที่ 1 สังเกตปรากฏการณ์ ครูนำเสนอปรากฏการณ์เพื่อให้นักเรียนการสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยใช้รูปภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น น้ำท่วม การผุพังของดิน ให้นักเรียนฝึกการจำแนกแยกแยะ โดยใช้หลักเกณฑ์ง่าย ๆ ในการอธิบายรายละเอียดของการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ขั้นที่ 2 เขียนคำอธิบายเบื้องต้น นักเรียนสร้างคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์ โดยครูแบ่งกลุ่มนักเรียนในการสืบค้นข้อมูลเพื่อตอบคำถามในบทเรียน โดยจัดหมวดหมู่และองค์ประกอบของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดลักษณะหรือคุณสมบัติของหลักการเดียวกันของเนื้อหาที่ศึกษาได้ ขั้นที่ 3 ตรวจสอบ นักเรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่ม เพื่อระบุกระบวนการเกิดและสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ แล้วรวมกันอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง จนสามารถสรุปประเด็นเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนได้ ซึ่งนักเรียนจะต้องเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร และสรุปประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้ และขั้นที่ 5 ให้เหตุผล หลังจากการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จะเปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมชั้นตั้งคำถามเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนนำเสนอ ซึ่งนักเรียนต้องตอบคำถาม และอธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์พร้อมทั้งชี้ให้เห็นการเกิดปรากฏการณ์นั้น ๆ ในชีวิตประจำวัน ที่นักเรียนต้องนำความรู้และทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การคาดเดาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ สอดคล้องกับ Marzano (2001) ที่กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่ต้องใช้เหตุผล คิดอย่างลึกซึ้งและหลากหลาย โดยพิจารณาอย่างละเอียดและต้องมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนหรือความแตกต่าง สามารถจัดลำดับ จัดหมวดหมู่ หรือจัดประเภท ของความรู้ของสิ่งต่าง ๆ ได้ สามารถระบุเหตุผลของการเกิดข้อผิดพลาดของข้อมูล สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของความรู้ระบุ เจาะจง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล จนสามารถเกิดเป็นความรู้ใหม่ได้ และสอดคล้องกับที่ อรพรรณ บุตรกตัญญู (2561) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานจะช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนเป็นอย่างดีช่วยให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับดี การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับเตรียมนักเรียนสู่โลกแห่งชีวิตจริง เช่น การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้และสร้างความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับดีมาก สอดคล้องกับที่พิพัฒน์พงษ์ ดำมาก (2564) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับที่ พณิดา เตชะผล และคณะ (2564) ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถ

ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับปรากฏการณ์เป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการประยุกต์ใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับปรากฏการณ์เป็นฐาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ครั้งนี้พบว่าด้านการเชื่อมโยงมีคะแนนสูงสุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นแนวทางที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละด้านที่แตกต่างกันไป แล้วยังเน้นความสำคัญของการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางทฤษฎีและการนำไปปฏิบัติในสถานการณ์ต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้รับมุมมองแบบองค์รวมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายใต้กระบวนการวิเคราะห์ได้ ส่วนด้านที่มีคะแนนน้อยที่สุด คือ ด้านการจำแนก ทั้งนี้เนื่องมาจากในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในขั้นสังเกตปรากฏการณ์ ที่ครูอาจนำเสนอปรากฏการณ์อาจมีลักษณะคล้ายคลึงกันมากเกินไป การจำแนกประเภทอาจเป็นเรื่องยาก จึงอาจส่งผลให้นักเรียนเกิดความผิดพลาดได้ง่าย

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.6 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.95 มีค่า t เท่ากับ 4.66 และ ค่า Sig. เท่ากับ .00 สรุปได้ว่า นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน โดยครูผู้สอนจะนำเสนอแบบจำลองสถานณ์มากระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหารู้ด้วยตัวเองจากการสังเกตปรากฏการณ์ที่เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนการกระบวนการในการหาคำตอบ หรือการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบเจอในชีวิตประจำวัน อีกทั้งครูผู้สอนได้สอนตามตามแผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปรากฏการณ์ตามลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ 1 สังเกตปรากฏการณ์ ครูนำเสนอปรากฏการณ์เพื่อให้นักเรียนการสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยใช้รูปภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น น้ำท่วม การผุพังของดิน ขั้นนี้จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความรู้-ความจำจากความรู้เดิมที่นักเรียนมี ในการอธิบายรายละเอียดของการเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ขั้นที่ 2 เขียนคำอธิบายเบื้องต้น ในขั้นนี้นักเรียนจะได้ใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในการเขียนคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์ และตอบคำถามขององค์ประกอบในบทเรียนได้ ขั้นที่ 3 ตรวจสอบนักเรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่ม เพื่อระบุกระบวนการเกิดและสาเหตุความสัมพันธ์

ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ แล้วร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง จนสามารถสรุปประเด็นเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบเรื่องนั้น ๆ ของข้อมูลต่าง ๆ ได้ และขั้นที่ 5 ให้เหตุผล หลังจากการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จะเปิดโอกาสให้เพื่อน ๆ ตั้งคำถามเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนนำเสนอ ซึ่งนักเรียนต้องตอบคำถาม และอธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ พร้อมทั้งชี้ให้เห็นการเกิดปรากฏการณ์นั้น ๆ ที่นักเรียนสามารถนำความรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปใช้ในอนาคตและชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Bloom (1961) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร และพฤติกรรมใหม่นี้เป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกฝน มิใช่เป็นผลจากการสัญชาตญาณ วุฒิภาวะ หรือความบังเอิญพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปจะต้องเปลี่ยนไปอย่างค่อนข้างถาวร จึงจะถือว่าเกิดการเรียนรู้ซึ่งมีระดับพฤติกรรรมประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และประเมินค่า สอดคล้องกับแนวคิดของ ชลาธิป สมาหิโต (2562) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ประสบการณ์ที่มีความหมายต่อตนเองและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีความยืดหยุ่นและนำไปปรับใช้ในกระบวนการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนให้มีเหมาะสมกับบริบทและลักษณะความสนใจของผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้แสวงหาความรู้ แสดงความคิดเห็นที่สัมพันธ์กับปรากฏการณ์นั้น แสดงบทบาทการเป็นผู้มีส่วนร่วมมากกว่าการเป็นผู้รับ และแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จึงส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังกล่าวได้ สอดคล้องกับที่ ต้นตระกูล รุ่นใหม่ และวาสนา กีรติจำเริญ (2566) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะปฏิบัติโดยใช ปรากฏการณเป็นฐานร่วมกับสถานการณจำลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑร้อยละ70 ผลการวิจัยพบวา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทีระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ควรเลือกปรากฏการณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาเหมาะสมกับบริบท และนักเรียนสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือตามความสนใจของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้

5.3.1.2 ควรกำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนสอนให้เหมาะสม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานใช้เวลาในการทำกิจกรรค่อยข้างมาก

5.3.1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานควรชี้แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างถูกต้องตามขั้นตอนและไม่ให้เกิดปัญหา และแจ้งวัตถุประสงค์ก่อนทำใบงานทุกครั้ง เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนอย่างมีเป้าหมายและเป็นตอบคำถามในใบงานระหว่างที่กำลังเรียนอยู่ได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏกรณ์เป็นฐาน มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดที่เป็นระบบ ในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาตัวแปลอื่น ๆ ที่เป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏกรณ์เป็นฐาน ที่นอกเหนือจากการคิดวิเคราะห์ เช่น การจัดเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หรือศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏกรณ์เป็นฐานที่มีต่อพฤติกรรมของนักเรียนด้านอื่น ๆ เช่น การแก้ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.3.2.2 จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏกรณ์เป็นฐานส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นควรนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปราฏการณ์เป็นฐาน ไปใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น วิชาฟิสิกส์และวิชาดาราศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). *การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking)* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ซัคเซสมีเดีย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: คุรุสภา ลาดพร้าว.

กัญจนา สินทรัตนศิริกุล. (2558). *การประเมินและวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

กระทรวงการศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560).* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จัดกัด.

ขนิษฐา บุญภักดี. (2552). *การศึกษาปจจัยที่มีผลตอผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตรอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกลาธนบุรี* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกลาธนบุรี.

คณะกรรมการการสถานศึกษาแห่งชาติ. (2540). *การคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด: ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ.* กรุงเทพฯ: โครงการพัฒนาการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). *ตัวชี้วัดการดำเนินงานโรงเรียนวิถีพุทธ.* กรุงเทพฯ: สำนักนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา.

จินดา แก้วคงดี. (2542). *การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: วิทยาลัยมหาลัยเชียงใหม่.

จุฑามาศ เจริญธรรม. (2549). *การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิด.* นนทบุรี: สุรัตน์การพิมพ์.

ชนาพร แสนสมบัติ. (2559). การสอนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อการดำรงชีพในศตวรรษ ที่ 21. *วารสารวิทยาลัยสงฆ์นครลำปาง*, 5(2), 1-11.

ชยาภรณ์ เค้านา. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ชลาธิป สมาหิโต. (2562). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ประกฎการณ์เป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร,* 39(1), 113-129.

ดวงใจ บุญประคอง. (2549). *การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ต้นตระกูล รุ่นใหม่ และวาสนา กีรติจำเริญ. (2566). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับสถานการณ์จำลอง. *วารสารราชพฤกษ์,* 21(3), 62-76.

เตชวัน ปัญญาวุฒิธรรม. (2567). *การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน: เรียนรู้ข้ามวิชาเพื่อเข้าใจโลกแห่งความเป็นจริง.* สืบค้นจากhttps://knowledgeportal.okmd.or.th/knowledge/.

นิรมล ศตวุฒิ. (2548). *การพัฒนาหลักสูตร.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

น้ำเพชร สินทอง. (2541). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความวิตกกังวลระหว่างการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดกวดขันแบบมีเหตุผลและแบบปล่อยปะละเลยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 5 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยนนทบุรี ปีการศึกษา 2541.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

เนตรชนก จันทร์สว่าง. (2562). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่องทักษะการคิดวิเคราะห์.* มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล.* กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์

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

บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). การสร้างแบบวัดเจตคติ. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2*(2), 137-155.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

ปรีดาวรรณ อ่อนนางใย. (2555). *การสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พงศธร มหาวิจิตร. (2562). เรียนรู้แบบใหม่ สไตล์ฟิน (แลนด์). *วารสารเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครู,* 118(4), 28-31.

พงศธร มหาวิจิตร. (2562). การประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานการเรียนแบบเชิงรุกในรายวิชาการประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(2), 73-90.

พณิดา เตชะผล, กรวี นันทชาด และ สมสงวน ปัสสาโก. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้การสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับปรากฏการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารครุรุศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,* 3(1), 19-36.

นิพล พลกลาง. (2549). *ปัจจัยส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เพชรบูรณ์เขต 1 ปี การศึกษา 2549*. เพชรบูรณ์: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เพชรบูรณ์เขต 1.

พิชญ์สินี ชมพูคำ และยุทธศิลป์ ชูมณี. (2552). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ.* สืบค้นจาก https://www.chaiwit.ac.th/pjcom/p2/create_test.PDF

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2556). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: บริษัท เฮ้าส์ออฟ เคอร์มิสท์ จำกัด.

พิพัฒน์ พงษ์ ดำมาก, ศุภณัฐพานา และวุฒิชัย บุญพุก. (2565). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้รายวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *Journal of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University (JETC),* 5(15), 36-48.

ไพศาล วรคำ. (2566). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 14). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ,* 13(2), 125-139.

เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2556). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัชนีกูล ภิญโญภานุวัฒน์. (2554). *การสร้างเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัยในเอกสารการสอนชุดวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา.* นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เรวณี ชัยเชาวรัตน์. (2563). Phenomenon-Based Learning: *การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน.* สืบค้นจาก https://thepotential.org/knowledge/phenomenon-based-learning/.

ลักขณา สริวัฒน์. (2549). *การคิดวิเคราะห์.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

วีระ สุดสังข์. (2550). *การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์.* กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศราวุธ มักได้. (2559). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการอ่านมหานิบาตชาดกเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสามเณร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดนิเวศธรรมประวัติ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *การวัดประเมินผลเพื่อคุณภาพการเรียนรู้และตัวอย่างข้อสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ* (PISA). กรุงเทพฯ: เซเว่นพริ้นติ้งกรุ๊ป.

สมนึก ภัททิยธนี. (2558). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.* กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). รายงานการอบรมหลักสูตร Science Education for Science and Mathematically Gifted Learner the Normal of Helsinki *ใน สัมมนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2565). *รายงานประจำปี 2565.* สืบค้นจาก https://www.onesqa.or.th/upload/download/202304110957536.pdf.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2550). *รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถของเด็กในการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียน และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.* กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

สุพิชชา นาเทพ และธิติยา บงกชเพชร. (2566). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 14(2), 35-47.

สุมน อมรวิวัฒน์. (2541). *การสอนโดยสร้างศรัทธาละโยนิโสมนสิการ.* กรุงเทพฯ: โอเดียร์สโตร์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดประยุกต์.* กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อนันต์ ศิริทองสุข. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการทดลอง.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรพรรณ บุตรกตัญญู. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อสร้างมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของผู้เรียน. *วารสารครุศาสตร์จุฬาภรณ์มหาวิทยาลัย,* 46(2), 348-365.

เอมอร เสสจำเริญ และวาสนา กีรติจำเริญ. (2566). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เจาะรหัสพันธุกรรมและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน. วารสารชุมชนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา,* 17(3), 194-204.

Abruscato, J. (1996). *Teaching Children Science: A Discovery Approach*. Boston: Allya and Bacon.

Bloom, B. S, Krathwohl, D. R. and Masia, B. B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives the Classification of Educational Goals*. New York: David McKay

Bloom, B. S. (1961). *Taxonomy of Education Objectives. New York*: David McKay

Butkatunyoo, O. (2018). Phenomenon Based Learning for Developing A Learner Holistic Views and Engaging in The Real World *Journal of Education Studies Chulalongkorn University,* 46(2), 348-365.

Daehler, K. and Folsom, J. (2016). *Making Sense of SCIENCE: Phenomena-Based Learning.* Retrieved from http://www.WestEd.org/mss.

Dewantara, I. P. M., Suandi, I. N., Rasna, I. W., and Putrayasa, I. B. (2019). Cultivating Students' Interest and Positive Attitudes Towards Indonesian Language Through Phenomenon-Text-Based Information Literacy *Learning. International Journal of Instruction,* 12(2), 147-162.

Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education* (3rd ed). New York: McGraw-Hill.

Hudgins, B. and Bryce, B. (1977). *Learning and Thinking.* Illinois: F.E. Peacock

Hung, P. N. (2018). *Phenomenon-Based Learning in Finnish and Vietnamese Upper Secondary School Curriculum for English as a Foreign Language.* (Master's Thesis). Finnish: University of Jyvaskyla.

Islakhiyah, K, Sutopo, S. and Yulianti, L. (2018). Scientific Explanation of Light Through Phenomenon-based Learning on Junior High School Student. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research,* 218, 173-185

Mahavijit, P. (2017). Nawattakam Kanrianruchak Finlæn Learning Innovation from Finland. *NSTDA Magazine,* 46(209), 40-45.

Martin, R. E, Sexton, C., Wagner, K. and Gerlovich, J. (1994). *Teaching Science for All Children.* Massachusetts: Allyn and Bacon.

Marzano, R. J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Education Objectives.* California: Corwin Press.

Nuora, P. and Välisaari, J. (2019). Kitchen Chemistry Course for Chemistry Education Students: Influences on Chemistry Teaching and Teacher Education– a Multiple Case Study. *Chemistry Teacher International,* 2(1), 1-10.

Silander, P. (2015). *Digital Pedagogy. How to Create the School of the Future: Revolutionary Thinking and Design from Finland.* Finland: University of Oulu

Wakil, K, Rahman, R., Hasan, D., Mahmood, P. and Jalal, T. (2019). Phenomenon-Based Learning for Teaching ICT Subject through Other Subjects in Primary Schools. *Journal of Computer and Education Research, 7*(13), 205-212.

Zeichner, K. and Liston, D. (1987). Teaching Student Teachers to Reflect. *Harvard Educational Review,* 57(1), 23-48.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย

(ตัวอย่างแผนวิจัย)

แผนการสอนรายวิชา วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว22102 **รายวิชาวิทยาศาสตร์** **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 **ปีการศึกษา 2566** **ภาคเรียนที่ 2 เวลา 2 ชั่วโมง**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง
เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม **ผู้สอน วิภาวี ท้าวบุตร**

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ม.2/10 สร้างแบบจำลองที่อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่งดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด

สาระสำคัญ

ท่วมเกิดจากพื้นที่หนึ่งได้รับปริมาณน้ำเกินกว่าที่จะกักเก็บได้ ทำให้แผ่นดินจมอยู่ใต้น้ำ โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและสภาพทางธรณีวิทยาของพื้นที่

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมได้ (K)
2. สืบค้นข้อมูล สังเกต คิดวิเคราะห์และการตีความหมายและการสรุปของกระบวนการเกิดน้ำท่วมได้ (P)
3. มีความซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการเรียน (A)

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้

1. กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

ด้านทักษะกระบวนการ

1. การสืบค้นข้อมูล
2. การสังเกต
3. การคิดวิเคราะห์
4. การตีความหมายและการสรุป

ด้านคุณลักษณะ

1. ความสนใจใฝ่เรียนรู้
2. ความรับผิดชอบ
3. ความละเอียดรอบคอบ

กิจกรรมการเรียนรู้แบบปรากฏการณ์เป็นฐาน

ขั้นที่ 1 สังเกตปรากฏการณ์

1.1 ครูนำเสนอรูปภาพเหตุการณ์น้ำท่วม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนรู้จักสถานที่ในรูปภาพหรือไม่ (คำตอบขึ้นอยู่กับนักเรียน)



1.2 ครูถามคำถามจากหนังสือเรียนว่า น้ำล้นตลิ่ง น้ำป่าไหลหลาก และน้ำท่วมขังมีกระบวนการที่แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร (แนวตอบ : คำตอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของครูผู้สอน เช่น อุทกภัยมีความรุนแรง และรูปแบบต่าง ๆ กันออกไป ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่โดยมีลักษณะดังนี้ 1) น้ำป่าไหลหลากหรือน้ำท่วมฉับพลัน 2) น้ำท่วมหรือน้ำท่วมขัง เป็นลักษณะอุทกภัยที่เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำสะสมจำนวนมากที่ ไหลบ่าในแนวระนาบจากที่สูงไปยังที่ต่ำ เข้าท่วมอาคาร และ 3) น้ำล้นตลิ่ง เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำจำนวนมากที่เกิดจากฝนหนักต่อเนื่องที่ไหลลงสู่ลำน้ำ หรือแม่น้ำมีปริมาณมากจนระบายลงสู่ลุ่มน้ำด้านล่างหรือออกสู่ปากน้ำไม่ทัน)

1.3 ครูถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิมจากหนังสือเรียนว่า น้ำท่วมแต่ละลักษณะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร (แนวตอบ: การเกิดอุทกภัยมาจากหลายสาเหตุ ทั้งโดยทางธรรมชาติและเกิดจากฝีมือมนุษย์ ซึ่งอาจเกิดจากฝนตกหนักต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ในบางครั้งอาจทำให้เกิดแผ่นดินถล่ม การเกิดอุทกภัยจากน้ำทะเลหนุน เขื่อนพัง ก็เป็นสาเหตุ

ทำให้เกิดอุทกภัยได้ ซึ่งอุทกภัยทำให้เกิดความเสียหายทั้งต่อชีวิต ทรัพย์สินและสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ รวมไปถึงความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจด้วย)

ขั้นที่ 2 เขียนคำอธิบายเบื้องต้น

2.1 ครูสาธิต สถานการณ์น้ำท่วม โดยใช้สื่อแบบโมเดลสถานการณ์ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม จากการสาธิตสถานการณ์ผลกระทบน้ำท่วมนักเรียนคิดว่าน้ำท่วมมีกี่สาเหตุเกิดจากอะไรบ้าง

2.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ 4 เรื่องผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

- นักเรียนศึกษา และสืบค้นข้อมูลกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม จากหนังสือเรียนหรืออินเตอร์เน็ต

- นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้ลงในกระดาษ A4 พร้อมตกแต่งให้สวยงาม

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการศึกษาค้นคว้าและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบ

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษา สืบสอบมาร่วมกันวิเคราะห์อภิปราย หน้าชั้นเรียน

3.2 ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่าอุทกภัยมีความรุนแรง และมีรูปแบบแตกต่าง ๆ กันออกไปขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่โดยมีลักษณะดังนี้

-น้ำป่าไหลหลากหรือน้ำท่วมฉับพลัน มักจะเกิดขึ้นในที่ราบต่ำหรือที่ราบลุ่มบริเวณใกล้ภูเขาต้นน้ำ อันเกิดขึ้นเนื่องจากฝนตกหนักเหนือภูเขาต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้จำนวนน้ำ สะสมมีปริมาณมากจนพื้นดินและต้นไม้ดูดซับไม่ไหว ทำให้น้ำไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำเบื้องล่าง อย่างรวดเร็ว มีอำนาจทำลายล้างอย่างรุนแรง ทำให้บ้านเรือนพังเสียหายและอาจทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้

-น้ำท่วมหรือน้ำท่วมขัง เป็นลักษณะอุทกภัยที่เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำสะสมจำนวนมากที่ไหลบ่าในแนวระนาบจากที่สูงไปยังที่ต่ำ เข้าท่วมอาคารบ้านเรือน เรือกสวนไร่นาได้รับความเสียหาย หรือ เป็นสภาพน้ำท่วมขังในเขตเมืองใหญ่ ที่เกิดจากฝนตกหนักต่อเนื่องเป็นเวลานาน มีสาเหตุมาจากระบบการระบายน้ำไม่ดีพอ มีสิ่งกีดขวางทางระบายน้ำ หรือเกิดน้ำทะเลหนุนสูงกรณีพื้นที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล

-น้ำล้นตลิ่ง เกิดขึ้นจากปริมาณน้ำจำนวนมากที่เกิดจากฝนหนักต่อเนื่อง ที่ไหลลงสู่ลำน้ำหรือแม่น้ำมีปริมาณมากจนระบายลงสู่ลุ่มน้ำด้านล่างหรือออกสู่ปากน้ำไม่ทัน ทำให้เกิดสภาวะน้ำล้นตลิ่งเข้าท่วมเรือกสวนไร่นาตามสองฝั่งน้ำ จนได้รับความเสียหาย ถนนหรือสะพานอาจชำรุดทางคมนาคมถูกตัดขาดได้

3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

ขั้นที่ 4 รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย

4.1 นักเรียนนำข้อมูลที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ มาประเมินความถูกต้องและสรุปร่วมกันเกี่ยวกับผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม ได้แก่ 1) อาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างและสถานที่ ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหาย คนและสัตว์อาจได้รับอันตรายถึงชีวิตจากการจมน้ำ 2) เส้นทางคมนาคมและการขนส่ง ถนน และสะพานอาจจะถูกกระแสน้ำพัดให้พังทลายได้ 3) ระบบสาธารณูปโภค จะได้รับความเสียหาย เช่น โทรศัพท์ ไฟฟ้า และประปาใช้ไม่ได้ 4) พื้นที่การเกษตรจะได้รับความเสียหาย เช่น พืชผล ไร่นา จากน้ำท่วม

4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวทางการป้องกันน้ำท่วม ว่ามี 2 แนวทาง ได้แก่ 1) ไม่ต้องลดปริมาณน้ำในแม่น้ำแต่พยายามกันน้ำออกจากพื้นที่ราบน้ำท่วม โดยการสร้างคันกั้นน้ำด้วยการใช้ถุงทราย, คอนกรีตหรือวัสดุอื่น ๆ ข้อควรระวัง คือ ถ้าคันกั้นน้ำพัง เมื่อคันกั้นน้ำพังแล้วน้ำจะไหลผ่านรอยแตกในคันกั้นน้ำซึ่งจะทำให้น้ำท่วมกว่าเดิมสามารถทำให้ระดับน้ำลดลงโดยขุดร่องน้ำคู่ขนานลำน้ำจะผ่านไปทางร่องน้ำที่ขนานกัน ลงสู่แหล่งน้ำที่กักเก็บน้ำ หรือลงสู่ทะเลสาบต่อไป และ 2) ลดปริมาณน้ำไหลลงสู่แม่น้ำหลังฝนตกหนัก โดยการสร้างเขื่อนกั้นต้นน้ำและสาขาแม่น้ำ โดยน้ำที่ล้นมากเกินไปจะลงสู่อ่างเก็บน้ำ แล้วปลูกป่าทดแทนพืชธรรมชาติที่มนุษย์ทำลาย

ขั้นที่ 5 ให้เหตุผล

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายรูปแบบในการนำเสนอ โดยแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของงานตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล

5.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิด สาเหตุ และการป้องกัน จากสถานการณ์ภัยธรรมชาติน้ำท่วม รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถามตอบแลกเปลี่ยนความรู้ จากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

สื่อ

1 แบบโมเดลจำลองสถานการณ์ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

2. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

3. ใบงานที่ 4 เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

แหล่งการเรียนรู้

4. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ม.2 เล่ม 2 สสมท.

5. อินเทอร์เน็ต

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	**เครื่องมือ/วิธีการประเมิน**	**เกณฑ์การประเมิน**
พุทธพิสัย (K)		
การอธิบายกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมได้	-ใบงานที่ 4 เรื่อง ผลกระทบน้ำท่วม -ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง ผลกระทบน้ำท่วม	-ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป -ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ทักษะพิสัย (P)		
การสืบค้นข้อมูล การสังเกต การคิดวิเคราะห์และการตีความหมายและการสรุปของกระบวนการเกิดน้ำท่วมได้	-แบบประเมินทักษะกระบวนการ	-ผ่านเกณฑ์คุณภาพระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะ (A)		
- ความซื่อสัตย์สุจริต - ความใฝ่เรียนรู้ - ความมุ่งมั่นในการเรียน	-แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	-ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ขึ้นไป

บันทึกผลหลังการสอน

วิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว22101 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง ผู้สอน นางสาววิภาวี ท้าวบุตร
เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม เวลา 2 ชั่วโมง

---

1. ผลการสอน

1.1. ผู้เรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

1.2. ผู้เรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาววิภาวี ท้าวบุตร)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

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

บันทึกท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

ความคิดเห็นจากครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( )

ตำแหน่งครู วิทยาฐานะ ชำนาญการพิเศษ

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

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( )

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

ความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( )

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

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

ใบบันทึกคะแนนรายบุคคล

รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 1 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม ผู้สอน วิภาวี ท้าวบุตร

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน					คะแนนเก็บ (3)
		ใบงานที่ 4 (12)	ใบกิจกรรมที่ 4 (12)	แบบประเมินทักษะกระบวนการ (ผ่าน/ไม่ผ่าน)	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ผ่าน/ไม่ผ่าน)	รวม (24)	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาววิภาวี ท้าวบุตร)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

แบบประเมินทักษะกระบวนการ

รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

เรื่องเรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม ผู้สอน วิภาวี ท้าวบุตร

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนประเมินทักษะจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนแล้วบันทึกระดับคะแนนลงในตาราง

เลขที่	ชื่อ-สกุล	การสังเกต (3)	การคิดวิเคราะห์ (3)	การสืบค้นข้อมูล (3)	การตีความหมายและการสรุป (3)	รวม (12)	ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
10							

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาววิภาวี ท้าวบุตร)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะ

รายการประเมิน	**เกณฑ์ประเมิน**		
	3	**2**	**1**
1. การสังเกต	นักเรียนสามารถสังเกตรูปภาพแล้วอธิบายเกี่ยวกับความแตกต่างของน้ำท่วมในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็นด้วยตนเอง	นักเรียนสามารถสังเกตรูปภาพแล้วอธิบายเกี่ยวกับความแตกต่างของน้ำท่วมในแต่ละสถานการณ์ถูกต้องได้บางประเด็นด้วยตนเอง	นักเรียนสามารถสังเกตรูปภาพแล้วอธิบายเกี่ยวกับความแตกต่างของน้ำท่วมในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็นหลังจากได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน
2. การคิดวิเคราะห์	สามารถจัดหมวดหมู่เชื่อมโยง และสรุปเกี่ยวกับสาเหตุ และผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่เกิดขึ้น ในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็นด้วยตนเอง	สามารถจัดหมวดหมู่เชื่อมโยง และสรุปเกี่ยวกับสาเหตุ และผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่เกิดขึ้น ในแต่ละสถานการณ์ถูกต้องได้บางประเด็นด้วยตนเอง	สามารถจัดหมวดหมู่เชื่อมโยง และสรุปเกี่ยวกับสาเหตุ และผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่เกิดขึ้น ในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็น หลังจากได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน
3. การสืบค้นข้อมูล	นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลสาเหตุ ผลกระทบและวิธีป้องกัน ของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็นด้วยตนเอง	นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลสาเหตุ ผลกระทบและวิธีป้องกัน ของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ ถูกต้องได้บางประเด็นด้วยตนเอง	นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลสาเหตุ ผลกระทบและวิธีป้องกัน ของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็น หลังจากได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน
4. การตีความหมายและลงข้อสรุป	สามารถสรุปเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบ รวมทั้งสามารถบอกวิธีป้องกัน ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่	สามารถสรุปเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบ รวมทั้งสามารถบอกวิธีป้องกัน ภัยธรรมชาติจาก	สามารถสรุปเกี่ยวกับสาเหตุและผลกระทบ รวมทั้งสามารถบอกวิธีป้องกัน ภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมที่

รายการประเมิน	เกณฑ์ประเมิน		
	3	2	1
	เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็นด้วยตนเอง	น้ำท่วมที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ถูกต้องได้บางประเด็นด้วยตนเอง	เกิดขึ้นในแต่ละสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วนตรงประเด็น หลังจากได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอน

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3	7 – 9	คะแนน	มีพฤติกรรม	ดี
ระดับ 2	4 – 6	คะแนน	มีพฤติกรรม	พอใช้
ระดับ 1	1 – 3	คะแนน	มีพฤติกรรม	ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 2 หรือมีพฤติกรรม พอใช้ ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

รหัสวิชา ว22102 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 2 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 โลกและการเปลี่ยนแปลง

เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม ผู้สอน วิภาวี ท้าวบุตร

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แล้วบันทึกระดับคะแนนลงในตาราง

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความรับผิดชอบ (3)	ความสนใจใฝ่เรียนรู้ (3)	ความมีวินัย (3)	รวม (9)	ผลการประเมิน (ผ่าน/ไม่ผ่าน)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาววิภาวี ท้าวบุตร)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

เกณฑ์การคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ระดับคะแนนการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความรับผิดชอบ	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นความจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้ ปฏิบัติตนโดยคำนึงถึงความถูกต้อง ละอายและเกรงกลัวต่อการกระทำผิด ไม่ถือเอาสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นความจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ปฏิบัติตนโดยคำนึงถึงความถูกต้อง ละอายและเกรงกลัวต่อการกระทำผิด ไม่ถือเอาสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นความจริง ไม่ถือเอาสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง
2. ใฝ่เรียนรู้	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ มีการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	เข้าเรียนช้ากว่า 15 นาที สนใจเข้าร่วมกิจกรรม แต่ทำงานไม่เสร็จทันเวลาในคาบเรียน มีการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	เข้าเรียนช้ากว่า 30 นาที ทำงานที่ได้รับมอบ หมายเสร็จแต่ส่งงานช้า และไม่สนใจเข้าร่วมกิจกรรม

ระดับคะแนนการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
3. ความมีวินัย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รัมอบหมายให้สำเร็จ ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาแลอุปสรรคในการทำงาน มีการปรับปรุงพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วย	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ แต่ไม่มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ไม่มีความรับผิดชอบต่อการทำงาน ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายสำเร็จแต่ไม่ตรงตามกำหนด

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ	คะแนน	เกณฑ์
3	7-9	ดีมาก
2	4-6	ดี
1	1–3	พอใช้

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 2 พอใช้ ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมที่ 4

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 22102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนที่ 4

กลุ่มที่..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....

ชื่อ	สกุล	เลขที่
ชื่อ	สกุล	เลขที่
ชื่อ	สกุล	เลขที่
ชื่อ	สกุล	เลขที่
ชื่อ	สกุล	เลขที่

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนศึกษากระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

วัสดุอุปกรณ์/สารเคมี

- ปากกา / ดินสอ / ดินสอสี
- กระดาษชาร์จ

ขั้นตอน

1. ศึกษา และสืบค้นข้อมูลกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมชายฝั่ง
2. สรุปกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วมเป็น mind mapping
3. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนตามกลุ่ม

ใบงานที่ 4

เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

ชื่อ-สกุล..... **ชั้น**..... **เลขที่**.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนทำใบงาน เรื่อง ผลกระทบของภัยธรรมชาติจากน้ำท่วม

1. สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วม มีอะไรบ้าง พร้อมอธิบาย

.....

.....

2. จงยกตัวอย่างผลกระทบที่เกิดจากน้ำท่วม มาอย่างน้อย 2 สถานการณ์

.....

.....

3. ให้นักเรียนเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมมาอย่างน้อย 3 ข้อ พร้อมอธิบาย

.....

.....

4. จงอธิบายความแตกต่างของพื้นที่ลุ่มน้ำรูปร่างต่าง ๆ

.....

.....



แบบทดสอบข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ

ว 3.2 ม.2/4 สร้างแบบจำลองที่อธิบายโครงสร้างภายในโลกตามองค์ประกอบทางเคมีจากข้อมูลที่รวบรวมได้

1. โครงสร้างโลกแบ่งตามลักษณะมวลสารได้ชั้นใหญ่ ๆ 3 ชั้น คือข้อใด (ความรู้ ความจำ)

ก. ชั้นเปลือกโลก ใต้เปลือกโลก แก่นโลก

ข. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก ธรณีภาค

ค. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก แก่นโลก

ง. ชั้นเปลือกโลก เนื้อโลก หินหนืด

2. เปลือกโลกแบ่งออกได้เป็น 2 บริเวณ คือข้อใด (ความรู้ ความจำ)

ก. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป เปลือกโลกภาคพื้นน้ำ

ข. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป เปลือกโลกภาคพื้นดิน

ค. เปลือกโลกชั้นนอก เปลือกโลกชั้นใน

ง. เปลือกโลกภาคพื้นทวีป เปลือกโลกใต้มหาสมุทร

3. เพราะเหตุใดบริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลกจึงมีโอกาสเกิดแผ่นดินไหวมากกว่าบริเวณอื่น (ความเข้าใจ)

ก. การเคลื่อนที่ของหินหนืด

ข. แรงสั่นสะเทือนของภูเขาไฟระเบิด

ค. เปลือกโลกมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา

ง. โครงสร้างของหินมีความแตกต่างกันมาก

4. ข้อใดอธิบายการเกิดภูเขาได้อย่างถูกต้องมากที่สุด (ความเข้าใจ)

ก. เกิดจากการทับถมของตะกอนดิน

ข. เกิดจากการกัดเซาะของธารน้ำ

ค. เกิดจากแรงดึงดูดของโลกที่ดึงดินที่อ่อนตัวให้ยุบตัว

ง. เกิดจากการเคลื่อนที่ชนกันของแผ่น เปลือกโลกทำให้พื้นดินมีการยกตัวสูงขึ้น

5. จากองค์ประกอบทางเคมีของโครงสร้างโลก ทำให้ทราบว่าธาตุความถ่วงจำเพาะสูงจะจมสู่แก่นกลางโลกกลายเป็นแก่นโลก ธาตุชนิดใดที่ทางการแพทย์นำมาใช้ในการรักษาโรคมะเร็งในระยะไม่รุนแรงให้หายขาดได้ จากการฉายรังสี (การนำไปใช้)

ก. โคบอล 60

ข. ซิลิคอน

ค. นิกเกิล

ง. แคลเซียม

6. เมื่อคลื่นไหวสะเทินเคลื่อนที่ผ่านส่วนต่าง ๆ ของโลกจะเกิดการหักแหหรือสะท้อนตรงบริเวณรอยต่อของโครงสร้างของโลก ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถศึกษาโครงสร้างของโลกได้ เกิดจากการแบ่งโครงสร้างของโลกออกเป็นกี่ชั้น ตามองค์ประกอบของหินหรือสมบัติของหิน (การนำไปใช้)

ก. 3 ชั้น

ข 4 ชั้น

ค 5 ชั้น

ง 6 ชั้น

7. จากความรู้เรื่อง โครงสร้างของโลก นักเรียนคิดว่าเราดำรงชีวิตอยู่บนส่วนใดของโลก (ความเข้าใจ)

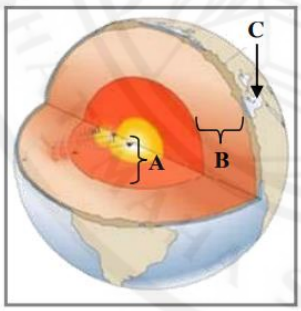
ก. บนเปลือกโลก

ข. บนเนื้อโลก

ค. ในแกนโลก

ง. อยู่ระหว่างเปลือกโลก กับเนื้อโลก

8. จากภาพ A B และ C คือส่วนประกอบใดของโลก ตามลำดับ (การวิเคราะห์)



ก. A = เปลือกโลก, B = เนื้อโลก, C = แก่นโลก

ข. A = เนื้อโลก, B = แก่นโลก, C = เปลือกโลก

ค. A = แก่นโลก, B = เนื้อโลก, C = เปลือกโลก

ง. A + B = แก่นโลก, C = เปลือกโลก

ว 3.2 ม.2/5 อธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่การกร่อน และการสะสมตัวของตะกอนจากแบบจำลอง รวมทั้งยกตัวอย่างผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้ผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

9. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการกร่อนโดยกระแสน้ำ (ความรู้ ความจำ)

ก. ความลาดชันและความเร็วของกระแสน้ำยิ่งมากยิ่งเกิดการกัดเซาะได้ง่าย

ข. การกร่อนของกระแสน้ำเริ่มจาก กัดเซาะ - พัดพา - ทับถมเป็นตะกอน

ค. ความคดเคี้ยวของลำน้ำยิ่งมากการกัดเซาะจะยิ่งน้อยลง เพราะยิ่งคดเคี้ยวมาก ยิ่งถูกกัดเซาะได้ง่าย

10. บริเวณที่มีการพังทลายของชายฝั่งมากคือบริเวณที่กระแสน้ำปะทะโดยตรง ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของการกร่อน (ความรู้ ความจำ)

ก. การแตกตัวเป็นชิ้นเล็ก ๆ ของหิน

ข. การรวมกันของดินและหิน

ค. การเคลื่อนที่กระจัดกระจาย ไปจากตำแหน่งเดิม

ง. กระบวนการที่ทำให้สารที่เป็นองค์ประกอบของเปลือกโลกหลุด

11. ข้อความใดถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดหินย้อย หินงอกในถ้ำหินปูน (ความเข้าใจ)

ก. ฝนละลายเกลือแร่ที่มีอยู่ตามเพดานถ้ำแล้วเกิดการตกตะกอนพอกตัวขึ้น

ข. น้ำฝนชะล้างหินแกรนิตตามถ้ำ แล้วเกิดการตกผลึกเป็นยอดลงมาจากเพดานถ้ำ

ค. สารละลายกรดอ่อนซึ่งมีหินปูนละลายอยู่ขึ้นจากใต้พื้นโลกแล้วเกิดการตกตะกอน

ง. น้ำฝนละลายหินปูน แล้วซึมผ่านเพดานถ้ำ เมื่อน้ำระเหยไปจะทำให้แร่แคลไซต์ตกผลึก

ถ้าแบ่งผิวโลกออกเป็น 4 ส่วน แล้ว 3 ใน 4 ส่วนนั้นจะเป็นอะไร (ความเข้าใจ)

ก. น้ำ

ข. น้ำจืด

ค. น้ำเค็ม

ง. น้ำผิวดิน

13. แม่น้ำสายหนึ่งมีลักษณะการไหลดังภาพ ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ในการตอบคำถาม



ถ้านักเรียนจะปลูกบ้านริมแม่น้ำ นักเรียนควรเลือกปลูกบ้าน ณ ตำแหน่งใด (การนำไปใช้)

ก. และข.

ข. ค. และง.

ค. ก. และง.

ง. ข. และค.

14. ถ้ากระแสน้ำตามภาพไหลตามทิศของลูกศร การกร่อนและการตกตะกอนทับถม จะเป็นไปตามข้อใด (การวิเคราะห์)



ก. ก กร่อน ข กร่อน ค กร่อน

ข. ก กร่อน ข ตกตะกอน ง กร่อน

ค. ก ตกตะกอน ข กร่อน ค ตกตะกอน

ง. ก และ ค กร่อน ข และ ง ตกตะกอน

ว.3.2 ม.2/6 อธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดินและกระบวนการเกิดดิน จากแบบจำลอง รวมทั้งระบุปัจจัยที่ทำให้ดินมีลักษณะและสมบัติแตกต่างกัน

15. การกร่อนของฝั่งน้ำหรือตลิ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยใด (การวิเคราะห์)

1) ความคดเคี้ยวของฝั่งน้ำ

2) ความลาดชันของท้องน้ำ

3) ความเร็วและความแรงของกระแสน้ำ

ก. 3) **ข. 1) และ 2)**

ค. 2) และ 3) ง. 1) 2) และ 3

16. ลักษณะของดินชั้นบนกับดินชั้นล่างต่างกันอย่างไร (ความเข้าใจ)

ก. ดินชั้นบนมีฮิวมัสมากกว่า

ข. ดินชั้นบนมีความพรุนน้อยกว่า

ค. สีของดินชั้นบนจางกว่าดินชั้นล่าง

ง. ดินชั้นบนมีขนาดของเม็ดดินเล็ก

17. ดินเกิดขึ้นจากกระบวนการใด (การวิเคราะห์)

A. การสลายของหิน

B. การสลายของแร่ธาตุ

C. การทับถมของจุลินทรีย์ในดิน

D. การสลายตัวของซากพืชซากสัตว์

ก. ข้อ A และ B

ข. ข้อ A B และ C

ค. ข้อ A B และ D

ง. ถูกทุกข้อ

18. คำว่า “ชั้นดินแร่” หมายถึงอะไร (ความเข้าใจ)

ก. เป็นชั้นที่มีแร่ที่สลายตัวพร้อมที่จะเป็นธาตุอาหารของพืช

ข. ชั้นที่มีอินทรียวัตถุที่สลายตัวแล้วผสมคลุกเคล้ากับแร่ธาตุในดิน

ค. เป็นชั้นที่มีการสะสมตะกอนและแร่ที่เป็นองค์ประกอบหลักของดิน

ง. ชั้นที่ไม่อุดมสมบูรณ์

19.ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของดิน (ความรู้ ความจำ)

ก. หินและแร่

ข. อินทรียสาร

ค. น้ำ

ง. ความพรุน

20. ข้อใดเป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชมากที่สุด (การวิเคราะห์)

ก. ดินเหนียว **ข. ดินร่วน**

ค. ดินร่วนปนทราย ง. ดินทรา

แบบวัดการคิดวิเคราะห์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ

<u>คำชี้แจง</u> อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 1 – 5

ช่วงนี้กำลังมีข่าวกองทัพหนอนบุกที่พักอาศัยไม่ว่าจะเป็นโรงเรียนหรือตลาด ซึ่งก่อความรำคาญให้กับเราไม่น้อยเลยทีเดียว เนื่องจากสภาพอากาศและอุณหภูมิเหมาะสมทำให้ไข่ฟักตัวได้เร็วขึ้น พืชที่เป็นแหล่งอาหารของหนอนกำลังอยู่ในช่วงแตกใบ ฝนตกหนักทำให้อุณหภูมิไม่เหมาะสม หนอนจึงเคลื่อนไปในสถานที่ใกล้เคียงที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกว่า

ผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนอนได้แก่ การก่อความรำคาญ การทำลายต้นไม้ต่าง ๆ อาจก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ เช่น รูหูได้

1. จากบทความดังกล่าวนักเรียนสามารถหรือแยกเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย ๆ อะไรได้บ้าง (การจำแนก)

ก. กองทัพหนอนบุกและก่อความรำคาญ

ข. สภาพอากาศและพืชที่เป็นแหล่งอาหาร

ค. กองทัพหนอนบุกและผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนอน

ง. กองทัพหนอนและวิธีการแก้ไข

2. การที่กองทัพหนอนบุกส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง (การจัดหมวดหมู่)

ก. การก่อความรำคาญ การทำลายต้นไม้ต่าง ๆ ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ

ข. ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ

ค. ทำลายต้นไม้ต่าง ๆ และ การก่อความรำคาญ

ง. ก่อให้เกิดอาการแพ้ เป็นผื่นแดง รวมถึงอาจจะเข้าสู่ร่างกายตามช่องทางต่าง ๆ และก่อความรำคาญ

3. สาเหตุของการเกิดกองทัพหนอนมาจากปัจจัยใดบ้าง (การเชื่อมโยง)

ก. สภาพอากาศและแหล่งอาหาร

ข. พืชที่เป็นอาหารและสภาพอากาศ

ค. การฝักตัวของหนอนและสภาพอากาศ

ง. การบริโภคอาหารและแหล่งที่อยู่

4. จากบทความ ปัญหาคืออะไร (การสรุป)

ก. กองทัพหนอนบุก

ข. ปัจจัยที่ส่งผลทำให้กองทัพหนอนบุก

ค. ผลกระทบที่เกิดจากกองทัพหนอน

ง. ฝนตกหนักส่งผลให้หนอนเคลื่อนไปในสถานที่ใกล้เคียงที่มีอุณหภูมิที่เหมาะสมกว่า

5. จากเหตุการณ์กองทัพหนอนบุกจะเห็นว่าส่งผลกระทบในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งวิธีการแก้ไขนั้นคนส่วนมากจะมองว่าเราต้องกำจัดหนอน วิธีนี้จะเห็นผลได้รวดเร็ว แต่ต้องมากำจัดซากหนอนที่ตายแล้วในภายหลัง ซึ่งอาจส่งกลิ่นเหม็นรุนแรงได้ เราสามารถเลือกใช้วิธีอื่น ๆ ได้อย่างไร (การประยุกต์)

ก. รอให้หนอนเจริญเป็นดักแด้แล้วนำมากำจัด

ข. รอให้หนอนเจริญเป็นดักแด้และกลายเป็นผีเสื้อไปตามธรรมชาติ วิธีนี้เห็นผลช้าโดยต้องรอเวลาประมาณ 2 - 3 อาทิตย์ตามวงจรชีวิตของผีเสื้อ

ค. ทำน้ำสมุนไพรกำจัดหนอน

ง. ทำลายต้นพืชที่หนอนบริโภค

<u>คำชี้แจง</u> อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 6 – 10

ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยและนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 โดยการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล และขณะเดียวกันต้องเผชิญความผันผวนของราคาน้ำมันตลาดโลก ซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงของพลังงาน

การนำก๊าซธรรมชาติจากอ่าวไทยขึ้นมาใช้จึงเป็นการเปิดศักราชใหม่ของการพึ่งพาพลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศของเราเองอย่างเป็นรูปธรรม และเนื่องด้วยก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี ผู้รับสัมปทานสำรวจและผลิตก๊าซจึงได้เสาะแสวงหาแหล่งก๊าซใหม่ๆ เพื่อนำก๊าซจากแหล่งที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ให้ได้มากที่สุดขณะเดียวกันหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนได้พยายามนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด นอกเหนือจากการนำไปเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าโรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ

6. จากบทความดังกล่าวนักเรียนสามารถหรือแยกเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย ๆ อะไรได้บ้าง (การจำแนก)

ก. ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย

ข. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตา ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ

ค. ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ

ง. ความผันผวนของราคาน้ำมันตลาดโลก ซึ่งเสี่ยงต่อความมั่นคงของพลังงาน

7. ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมประกอบด้วยก๊าซชนิดใดบ้าง (การจัดหมวดหมู่)

ก. ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ($C_3 + C_4$) , ก๊าซธรรมชาติเหลว (C_5)

ข. ก๊าซอีเทน (C_2) , ก๊าซโปรเพน (C_3)

ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) , ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ($C_3 + C_4$)

ง. ก๊าซธรรมชาติเหลว (C_5) , ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

8. จากบทความข้างต้น ทำไมจึงต้องมีการสำรวจแหล่งก๊าซธรรมชาติ (การเชื่อมโยง)

ก. เพื่อนำก๊าซจากแหล่งที่มีอยู่ขึ้นมาใช้ให้ได้มากที่สุด

ข. เพื่อนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด

ค. ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ

ง. เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตา

9. จากบทความข้างต้นสรุปได้ว่า (การสรุป)

ก. ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยและนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524

ข. การนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

ค. ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิชนิดอื่น ๆ ทำให้ปริมาณการใช้ก๊าซธรรมชาติของไทยสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี

ง. ก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่ภายในประเทศของเราก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดีและราคาถูกกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ สามารถนำมาใช้เป็น

เชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า และในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาซึ่งมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งแต่ละปีมีมูลค่ามหาศาล

10. ก๊าซธรรมชาติสามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้ถ่านหินและน้ำมันเตาได้อย่างไร (การประยุกต์)

ก. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ข. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม

ค. นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตเชื้อเพลิงที่สะอาด คุณภาพดี

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

<u>คำชี้แจง</u> อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 11 – 15

วงจรการไหลเวียนเลือดเริ่มจากหัวใจห้องบนซ้ายรับเลือดที่มีปริมาณออกซิเจนสูงจากปอด แล้วบีบตัวดันผ่านลิ้นหัวใจลงสู่หัวใจห้องล่างซ้ายแล้วบีบตัวดันเลือดไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย และเปลี่ยนเป็นเลือดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงหรือเลือดดำไหลผ่านหลอดเลือดดำหัวใจห้องบนขวาแล้วบีบตัวดันผ่านลิ้นหัวใจลงสู่ห้องล่างขวาแล้วกลับเข้าสู่ปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นแก๊สออกซิเจน

11. ลิ้นหัวใจทำหน้าที่อะไร (การจำแนก)

ก. ควบคุมความเร็วของการไหลเวียนของเลือด

ข. แบ่งแยกเลือดแดงกับเลือดดำ

ค. ควบคุมการบีบตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ

ง. ควบคุมทิศทางการไหลของเลือด

12. วงจรการไหลเวียนเลือด ประกอบด้วยขั้นตอนใดบ้าง (การจัดหมวดหมู่)

ก. เริ่มจากหัวใจ ผ่านลิ้นหัวใจลงสู่หัวใจห้องล่างซ้ายแล้วบีบตัวดันเลือดไปยังส่วนต่างๆ ผ่านหลอดเลือดดำหัวใจห้องบนขวาแล้วบีบตัวดันผ่านลิ้นหัวใจลงสู่ห้องล่างขวา แล้วกลับเข้าสู่ปอดเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็นแก๊สออกซิเจน

ข. เริ่มจากหัวใจ ผ่านลิ้นหัวใจ ลงสู่หัวใจห้องล่างซ้ายแล้วบีบตัวดันเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ

ค. เริ่มจากหัวใจ ผ่านลิ้นหัวใจ ลงสู่หัวใจห้องล่างซ้ายแล้วบีบตัวดันเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ผ่านหลอดเลือดดำหัวใจห้องบนขวา

ง. เริ่มจากหัวใจ ผ่านลิ้นหัวใจ ลงสู่หัวใจห้องล่างซ้ายแล้วบีบตัวดันเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ผ่านหลอดเลือดดำหัวใจห้องบนขวาแล้วบีบตัวดันผ่านลิ้นหัวใจลงสู่ห้องล่างขวา แล้วกลับเข้าสู่ปอด

13. เลือดในตัวคนสามารถไหลจากที่ต่ำไปที่สูงได้ เพราะเหตุใด (การเชื่อมโยง)

ก. เลือดมีน้ำหนักน้อย

ข. เลือดได้รับแรงดันจากปอด

ค. เลือดได้รับแรงดันจากหัวใจ

ง. เลือดได้รับแรงดันจากหัวใจและปอด

34. หลอดเลือดใดที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สที่ถุงลมปอดและกับเนื้อเยื่อของร่างกาย (การสรุป)

ก. หลอดเลือดแดง

ข. หลอดเลือดดำ

ค. หลอดเลือดฝอย

ง. ถูกทุกข้อ

15. วงจรการไหลเวียนเลือด มีความสำคัญอย่างไร (การประยุกต์)

ก. เป็นระบบอวัยวะซึ่งให้เลือดไหลเวียนและขนส่งสารอาหาร

ข. เป็นระบบอวัยวะซึ่งให้เลือดไหลเวียน

ค. เป็นระบบอวัยวะซึ่งให้เลือดไหลเวียนและขนส่งสารอาหาร (เช่น กรดอะมิโน และอิเล็กโทรไลต์) ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ฮอร์โมน

ง. เป็นระบบอวัยวะซึ่งให้เลือดไหลเวียนและขนส่งสารอาหาร (เช่น กรดอะมิโนและอิเล็กโทรไลต์)ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ฮอร์โมน และเม็ดเลือดเข้าและออกเซลล์ในร่างกายเพื่อหล่อเลี้ยงและช่วยต่อสู้โรค รักษาอุณหภูมิและ pH ของร่างกาย

<u>คำชี้แจง</u> อ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อ 16 – 20

ระบบขับถ่าย หมายถึง การนำของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการออกนอกร่างกายของเสียที่เกิดขึ้นได้แก่ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์และยูเรีย

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซ และน้ำซึ่งเกิดจากการเผาผลาญอาหารภายในเซลล์จะถูกส่งเข้าสู่เลือดจากนั้นหัวใจจะสูบเลือดที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปไว้ที่ปอดจากนั้นปอดจะทำการกรองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เก็บไว้ แล้วขับออกจากร่างกายโดยการหายใจออก

การขับถ่ายเป็นระบบกำจัดของเสียร่างกาย และช่วยควบคุมปริมาณของน้ำในร่างกายให้สมบูรณ์ประกอบด้วย ไต ตับ และลำไส้ เป็นต้น การปฏิบัติตนในการขับถ่ายของเสียให้เป็นปกติหรือกิจวัตรประจำวันเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์เราไม่ควรให้ร่างกายเกิดอาการท้องผูกเป็นเวลานานเพราะจะทำให้เกิดเป็นโรคริดสีดวงทวารหนักได้

การปัสสาวะ ถือเป็นการขับถ่ายของเสียประการหนึ่งที่ร่างกายเราขับเอาน้ำเสียในร่างกายออกมาหากไม่ขับถ่ายออกมาหรือกลั้นปัสสาวะไว้นานๆ จะทำให้เกิดเป็นโรคนิ่วในไตหรือทำให้กระเพาะปัสสาวะอักเสบและไตอักเสบได้

การดื่มน้ำ การรับประทานผักผลไม้ทุกวันจะช่วยให้ร่างกายขับถ่ายได้สะดวกขึ้นการดื่มน้ำ และรับประทานทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะตลอดจนการรับประทานอาหารที่มีเส้นใยอาหารเป็นประจำจะทำให้ร่างกายขับถ่ายของเสียอย่างปกติ

16. อวัยวะใดที่เกี่ยวข้องกับระบบขับถ่าย (การจำแนก)

ก. หัวใจ

ข. ผิวหนัง

ค. ม้าม

ง. ถุงน้ำดี

17. ในปัสสาวะของคนปกติไม่ควรพบสารต่อไปนี้ (การจัดหมวดหมู่)

ก. น้ำ กับ โปรตีน

ข. คลอไรด์ กับ โซเดียม

ค. กลูโคส กับ ซัลเฟต

ง. โปรตีน กับ กลูโคส

18. เมื่ออาหารถูกย่อยแล้ว ระบบใดจะนำสารอาหารไปให้กับเซลล์ในร่างกาย (การเชื่อมโยง)

ก. ระบบหายใจ ข. ระบบขับถ่าย

ค. ระบบย่อยอาหาร ง. ระบบหมุนเวียนเลือด

19. ระบบขับถ่าย หมายถึงข้อใด (การสรุป)

ก. การนำของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการออกนอกร่างกาย ของเสียที่เกิดขึ้นได้แก่ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และยูเรีย

ข. การนำของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการออกนอกร่างกาย ของเสียที่เกิดขึ้นได้แก่ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และยูริค

ค. การนำของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการออกนอกร่างกาย ของเสียที่เกิดขึ้นได้แก่ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์และโปรตีน

ง. การนำของเสียที่ร่างกายไม่ต้องการออกนอกร่างกาย ของเสียที่เกิดขึ้นได้แก่ น้ำ คาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน

20. นักเรียนมีวิธีการดูแลระบบขับถ่ายอย่างไร (การประยุกต์)

ก. การดื่มน้ำการรับประทานผักผลไม้ทุกวัน

ข. การดื่มน้ำการรับประทานผักผลไม้ทุกวัน จะช่วยให้ร่างกายขับถ่ายได้สะดวกขึ้น การดื่มน้ำและรับประทานทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนการรับประทานอาหารที่มีเส้นใยอาหาร

ค. การรับประทานผักผลไม้ทุกวัน จะช่วยให้ร่างกายขับถ่ายได้สะดวกขึ้น

ง. การดื่มน้ำและรับประทานทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนการรับประทานอาหารที่มีเส้นใยอาหาร

ภาคผนวก ข

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ ข.1 ค่าเฉลี่ยแล่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการ	แผนการจัดการเรียนรู้						
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 1	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7
1 จุดประสงค์							
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
1.2 ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะและพฤติกรรมการเรียนรู้	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
1.3 เน้นให้ผู้เรียนเกิดการทำงานเป็นทีม	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
2. สาระสำคัญ							
2.1 ความเหมาะสมกับเรียนที่สอน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67
2.2 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2)	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67	4.67	4.67
3. สาระการเรียนรู้							
3.1 มีความถูกต้องและมีการอ้างอิงครบถ้วน	4.67	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33	4.67
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	3.33	4.67	4.67	4.00	4.67	4.67
3.3 มีความยากง่ายเหมาะสม	4.67	4.33	4.33	4.33	4.67	4.67	4.67
4. เนื้อหา							
4.1 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67	4.67	4.61

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการ	แผนการจัดการเรียนรู้						
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7
4.2 เป็นไปตามผลการเรียนรู้	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67	4.67	4.67
4.3 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ทำงานสอน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
4.4 กำหนดเนื้อหาเหมาะกับเวลาเรียน	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33
5. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้							
5.1 เหมาะสมกับการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
5.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	3.33	4.67
5.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
5.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวกการทำงานเป็นทีม	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
5.5 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.67	3.67	3.67	3.67	4.00	4.00	4.00
5.6 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.00
5.7 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการ	แผนการจัดการเรียนรู้						
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7
6. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้							
6.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เองได้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67
6.2 สื่อมีความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย	4.67	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
6.3 สื่อเร้าความรู้ความสนใจต่อผู้เรียน	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67
7. การวัดและประเมินผล							
7.1 วัดครอบคลุมสระการเรียนรู้	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
7.2 เครื่องมือที่ใช้มีความเหมาะ	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
7.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความหลากหลาย	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
7.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.65	4.49	4.53	4.53	4.53	4.51	4.57
S	0.48	0.69	0.55	0.55	0.58	0.69	0.57
ระดับความเหมาะสม	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ ข.1 พบว่า แผนการจัดการเรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.49-4.65 (S = 0.48-0.69) มีคุณภาพอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก - เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ ข.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

สถานการณ์	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวม		
1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	21	1	0	1	2	0. 67	สอดคล้อง
	22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

สถานการณ์	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวม		
	25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ ข.2 พบว่า แบบทดสอบคิดวิเคราะห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แบบทดสอบคิดวิเคราะห์ 6 สถานการณ์ มีความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้ง 6 สถานการณ์

ตารางที่ ข.3 ค่าความยากและอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวิเคราะห์

สถานการณ์	ข้อที่	ค่าความยาก	การแปลผลความยาก	อำนาจจำแนก	การแปลผลค่าอำนาจจำแนก	การแปลผลความยากและค่าอำนาจจำแนก
1	1	0.62	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
	2	0.59	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
	3	0.29	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
	4	0.71	ใช้ได้	0.34	ใช้ได้	ใช้ได้
	5	0.29	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

สถานการณ์	ข้อที่	ค่าความยาก	การแปรผลความยาก	อำนาจจำแนก	การแปรผลค่าอำนาจจำแนก	การแปรผลความยากและค่าอำนาจจำแนก
2	6	0.71	ใช้ได้	0.34	ใช้ได้	ใช้ได้
	7	0.29	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
	8	0.65	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
	9	0.56	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
	10	0.38	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
3	11	0.59	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
	12	0.53	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
	13	0.71	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
	14	0.53	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
	15	0.50	ใช้ได้	0.32	ใช้ได้	ใช้ได้
4	16	0.35	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
	17	0.44	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
	18	0.41	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
	19	0.65	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
	20	0.41	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
5	21	0.35	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
	22	0.68	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้
	23	0.91	ทิ้ง	-0.04	ทิ้ง	ทิ้ง
	24	0.44	ใช้ได้	0.32	ใช้ได้	ใช้ได้
	25	0.59	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ใช้ได้
6	26	0.56	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
	27	0.38	ใช้ได้	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้
	28	0.53	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
	29	0.71	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
	30	0.35	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้

จากตารางที่ ข.3 พบว่า แบบทดสอบคิดวิเคราะห์ มีความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.91 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.58 ผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบคิดวิเคราะห์ จาก 6 สถานการณ์ จำนวน 30 ข้อ ให้เหลือเพียง 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ คือสถานการณ์ที่ 1 2 3 และ 4 ที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.71 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.58 เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อนำแบบทดสอบคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกไว้ 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีวัดการคิดวิเคราะห์โดยใช้วิธี Kuder-Richardson Methods (ไพศาล วรคำ, 2566) แทนค่าในสูตร ได้ดังนี้

$$KR-20=\left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1-\frac{\sum p_i q_i}{S_t^2}\right)$$

เมื่อ $KR-20$ แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม

k แทน จำนวนของข้อสอบ

p_i แทน สัดส่วนของการตอบถูกในข้อ i

q_i แทน สัดส่วนของการตอบผิดในข้อ i หรือ 1 - p_i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

แทนค่าในสูตร $$KR-20=\left(\frac{20}{20-1}\right)\left(1-\frac{4.61}{17.5}\right)$$

$$= 0.77$$

สรุปค่าความเชื่อมันของแบบทดสอบคิดวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 0.77

ตารางที่ ข.4 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	ผลรวม		
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	ผลรวม		
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค.4 พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 30 ข้อ ค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่า อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องตามเกณฑ์กำหนดไว้

ตารางที่ ค.5 ค่าความยากและอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมันของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก	การแปรผลความยาก	อำนาจจำแนก	การแปรผลค่าอำนาจจำแนก	การแปรผลความยากและค่าอำนาจจำแนก
1	0.62	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.59	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.29	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.71	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.29	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.71	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.29	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก	การแปรผลความยาก	อำนาจจำแนก	การแปรผลค่าอำนาจจำแนก	การแปรผลความยากและค่าอำนาจจำแนก
8	0.53	ใช้ได้	0.01	ทิ้ง	ทิ้ง
9	0.56	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.38	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.59	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.53	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.71	ใช้ได้	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.53	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.50	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.35	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.44	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.41	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.65	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.41	ใช้ได้	0.38	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.35	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.68	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.91	ทิ้ง	-0.06	ทิ้ง	ทิ้ง
24	0.44	ใช้ได้	0.34	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.59	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.56	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.38	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.53	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.71	ใช้ได้	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.35	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้

จากตารางที่ ค.5 พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.91 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.01-0.62 ผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวน 30 ข้อ ให้เหลือเพียง จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.71 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.62 เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือก จำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วิธีหาความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของ (Lovett's Method) (ไพศาล วรคำ, 2566)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบร้อยละ 70

X_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

แทนค่าในสูตร $r_{cc} = 1 - \frac{20(343) - 4,031}{(19)(1,091)}$

$= 0.86$

สรุปค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.86

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ คศ.๖๐๓๓๙/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๑๔ กรกฎาคม ๒๕๖๔
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร. อรัญ ชุยกระเดื่อง

ด้วย นางสาววภาวี ท้าวบุตร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๓๐๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PHBL) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการสอน
- ☑ ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ อว ๖๒๔๔.๐๒๑/๖๔๐๙๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๔ กรกฎาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางศิริพรรณ ศิริบุญนาม

ด้วย นางสาวภาวิ ท้าวบุตร รหัสประจำตัว ๖๕๔๐๑๐๓๐๐๑๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในรายวิชาวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประยุกต์ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่องพลังและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ " เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☐ ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการวัดและประเมินผล
☑ ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดีตลอดมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุชาญ กุลินทก้อ)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
โทรศัพท์ ๐๔๓ - ๗๔๖๖๐๐๙๕



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ คศ.๖๐๓๓๙/๒๕๖๖ ลงวันที่ ๑๔ กรกฎาคม ๒๕๖๔
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน อาจารย์ ดร. ปฐม์พงศ์ พันธ์พิบูลย์

ด้วย นางสาววภาวี ท้าวบุตร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๓๐๐๑๑๒ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PHBL) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านการวัดละประเมินผล
- ☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการสอน
- ☑ ตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

วิภาวี ท้าวบุตร และเนตรชนก จันทร์สว่าง. (2568). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (PhBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา,* 19(1), มกราคม-เมษายน.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นางสาววิภาวี ท้าวบุตร

วันเดือน ปี เกิด 7 มีนาคม พ.ศ. 2540

ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ 143 หมู่ 13 ตำบลสามขา อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2562	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) ชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2567	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม