การจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Learning management in Open Approach for Encouraging Interpret Data and Evidence Scientifically for Grade 5 Students.

โนรอัซมา อดุลศรีศิลป์

Norasma Adunsirsin

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction
Prince of Songkla University
2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลาครินทร์

การจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Learning management in Open Approach for Encouraging Interpret Data and Evidence Scientifically for Grade 5 Students.

โนรอัซมา อดุลศรีศิลป์

Norasma Adunsirsin

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction
Prince of Songkla University
2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลาครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้เขียน นางสาวโนรอัซมา อดุลศรีศิลป์

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(ดร.รัชดา เชาวน์เสฏฐกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร ศิริ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงค์)

.....กรรมการ

(ดร.รัชดา เชาวน์เสฏฐกุล)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร ศิริ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวิทย์ พจนดันติ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เถกิง วงศ์ศิริโชติ)

รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเองและได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ .....

(ดร.รัชดา เชาวน์เสฏฐกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร ศิริ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ลงชื่อ.....

(นางสาวโนรอัซมา อดุลศรีศิลป์)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....
(นางสาวโนรอัซมา อดุลศรีศิลป์)
นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้เขียน นางสาวโนรอัซมา อดุลศรีศิลป์

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

ปีการศึกษา 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และ 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ดำเนินการวิจัยโดยศึกษากลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (One-group pretest-posttest design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 13 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (1) แบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ (3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดส่งเสริมให้มีสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.13 อยู่ในสมรรถนะระดับที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น (เท่ากับ 1.23) และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยที่น้อยที่สุด คือ ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.37 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด เพิ่มความสนใจให้กับนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ และสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบด้วยวิธีการแบบเปิด, สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูล, การใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

Thesis Title Learning management in Open Approach for Encouraging Interpret Data and Evidence Scientifically for Grade 5 Students.

Author Miss Norasma Adunsirsin

Major Program Curriculum and Instruction

Academic Year 2022

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) study learning management with an open approach that promotes competencies in data interpretation and use of scientific evidence for Grade 5 Students under Yala Primary Educational Service Area Office 1, 2) investigate the satisfaction towards learning management with open approach in science and 3) study the science learning achievement after knowledge management of open approach. The research was conducted by one-group pretest-posttest design. The knowledge management tools in the research were 1) 6 knowledge management plans with an open approach that employed 13 hours in learning management for data collecting, 2) competency questionnaire on data interpretation and use of evidence in science, 3) science learning achievement test on water and 4) Satisfaction questionnaire of students towards the open learning management that promotes the ability to interpret data and use evidence in science.

The result indicated that: 1) The students with knowledge management of open approach were encouraged with competencies in data interpretation and using evidence in science after learning management. It was found that the mean was 58.13 that presented the third level of competence. There was a statistical significance level of .01 and when taking each score in all aspects found that the aspect with the highest average score was aspect 1, converting the data presentation into another form (1.23). The aspect with the lowest average score was the aspect 5, assessment of scientific arguments and evidence from various sources (0.37).2) The students with knowledge management of open approach were satisfied at high level (($\bar{X}$=3.93). The open approach can increase attention of student in learning and can be applied in everyday life. 3) After knowledge management of open approach, it shows that students are

higher scores and level of academic achievements in science of Grade 5 than the previous score and level with a statistically significant level of .01.

Keywords: Open Approach, Encouraging Interpret Data, Evidence Scientifically

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีภายใต้การดูแลของ ดร.รัชดา เชาวน์เสฏฐกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร ศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมซึ่งกรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาในด้านความรู้ แนวความคิด ทั้งการอนุเคราะห์ในการตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ แนะนำวิธีการแก้ไขเพื่อความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่ความเมตตาอย่างดียิ่ง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ผู้วิจัยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงค์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวิทย์ พจนตันติ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้มอบความรู้ แนวคิด คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑา ธรรมชาติ ดร.สุพรรษา สุวรรณชาตรี ดร.ศุภกาญจน์ บัวทิพย์ นางสาววามีเน๊าะ อะดอเล๊าะ และนางสาวมารีนา บินอับดุลลา ที่กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการจัดทำและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยพัฒนศึกษาเพื่อความยั่งยืนในสังคมพหุวัฒนธรรม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2564

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครูและบุคลากร ผู้ปกครอง และนักเรียนโรงเรียนบ้านพอแม็ง ที่คอยช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการเก็บรวมรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยอย่างดียิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบคุณบิดา มารดาและพี่น้องของผู้วิจัยที่คอยเติมเต็มกำลังใจและสนับสนุนการศึกษาแก่ผู้วิจัยเสมอมา รวมทั้งนางสาวรอกีเยาะ หะยีอาแว และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือประสานงานให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณประโยชน์อันใดที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และขอมอบแด่บุคลากรที่มีส่วนสำคัญกับความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์นี้

โนรอัซมา อดุลศรีศิลป์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ..... **(5)**
ABSTRACT ..... **(7)**
กิตติกรรมประกาศ ..... **(9)**
สารบัญ ..... **(10)**
รายการตาราง ..... **(13)**
รายการภาพประกอบ ..... **(15)**
บทที่ 1 บทนำ **1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
คำถามการวิจัย 4
วัตถุประสงค์การวิจัย 4
สมมติฐานของการวิจัย 4
ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย 5
ขอบเขตของการวิจัย 5
กรอบแนวคิดในการวิจัย 5
นิยามศัพท์เฉพาะ 6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **8**
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ 9
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเปิด 13
2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด 13
2.2 ความสำคัญของวิธีการแบบเปิด (Open Approach) 14
2.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด 14
2.4 ชนิดของปัญหา 19
2.5 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบเปิด 19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 20
3.1 การรู้วิทยาศาสตร์ 20
3.2 ความหมายของสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 29
3.3 แนวทางการวัดและประเมินผลสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 31
4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 33
4.1 ความหมายของผลสมฤทธิ์ทางการเรียน 33
4.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 33
5. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ 34
5.1 ความหมายของความพึงพอใจ 34
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 34
6.1 การจัดการเรียนรู้แบบเปิด 34
6.2 สรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 38
1. แบบแผนการวิจัย 38
2. กลุ่มเป้าหมาย 39
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 39
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ 40
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล 46
6. การวิเคราะห์ข้อมูล 47
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ 47
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ 48
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 49
1. สถิติพื้นฐาน 49
2. สถิติหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 49

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....52
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 52
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 53
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 66
สรุปผลการวิจัย..... 66
อภิปรายผล..... 69
ข้อเสนอแนะ..... 74
บรรณานุกรม.....75
ภาคผนวก 81
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ 82
ภาคผนวก ข การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ..... 84
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เรื่อง น้ำ..... 96
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 117
ประวัติผู้เขียน..... 128

รายการตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตัวชี้วัดและพฤติกรรมของตัวชี้วัดที่แสดงถึงสมรรถนะต่าง ๆ 13
ตารางที่ 2 วิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนแบบเปิด..... 18
ตารางที่ 3 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 25
ตารางที่ 4 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์..... 26
ตารางที่ 5 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ 28
ตารางที่ 6 พฤติกรรมบ่งชี้ของด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์..... 30
ตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้..... 39
ตารางที่ 8 แผนการจัดการเรียนรู้..... 41
ตารางที่ 9 แสดงผลการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด..... 61
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 6 62
ตารางที่ 11 ระดับสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด โดยพิจารณาความถี่..... 63
ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์..... 64
ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด 65
ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้..... 85
ตารางที่ 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบวัดความพึงพอใจ 91

รายการตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 92
ตารางที่ 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 93
ตารางที่ 18 คาความยากงาย (P) และคาอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 95

รายการภาพประกอบ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย 6
ภาพที่ 2 ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดในฐานะที่เป็นแนวทางการสอน 15
ภาพที่ 3 รูปแบบของกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (ลัดดา ศิลาน้อย, 2549, น. 27)..... 17
ภาพที่ 4 กรอบการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ PISA 2018..... 23
ภาพที่ 5 แผนผังแสดงการสร้างเครื่องมือ แผนการจัดการเรียนรู้ 43
ภาพที่ 6 คลิปวีดิโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ” 53
ภาพที่ 7 แผนภาพแหล่งเรียนรู้..... 54
ภาพที่ 8 แนวคิดของนักเรียนคนที่ 6 55
ภาพที่ 9 แนวคิดของนักเรียนคนที่ 7 55
ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการแบ่งกลุ่มแหล่งน้ำ 56
ภาพที่ 11 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการการเปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งน้ำ..... 57
ภาพที่ 12 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการการเปรียบเทียบปริมาณน้ำจืดบนโลกจาก
แบบจำลอง 57
ภาพที่ 13 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการอภิปรายจากการสำรวจแหล่งน้ำ 58
ภาพที่ 14 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการอนุรักษ์น้ำ 60

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการพัฒนาประเทศ ซึ่งความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลที่ยีเป็นไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชน ทั้งนี้ความรู้วิทยาศาสตร์ยังช่วยเพิ่มในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกนในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 92 และสสวท., 2546, น. 1) ในปัจจุบันได้มีองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD) ได้การดำเนินโครงการการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) โดยให้ความสำคัญกับระบบการศึกษาว่า การศึกษาจะสามารถพัฒนาบุคลากรของประเทศได้มากหรือน้อยเพียงใด โดยมีเป้าหมายต้องการที่จะศึกษาว่าบุคคลจะมีวิธีตอบสนองต่อข้อมูลข่าวสารอย่างไร มีการตอบสนองต่อประเด็นปัญหาของสังคมได้อย่างไร สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้จากโรงเรียนไปใช้แก้ปัญหาที่พบจริงในชีวิตประจำวันได้หรือไม่ มีความพร้อมที่จะมีบทบาทหรือมีส่วนสร้างสรรค์สังคมและดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพในโลกแห่งความจริงได้มากน้อยเพียงใด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, น. 136)

PISA ได้แบ่งองค์ประกอบของการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 1) บริบทของวิทยาศาสตร์ 2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3) เจตคติ และ 4) สมรรถนะการรู้วิทยาศาสตร์ โดยสมรรถนะแบ่งออกเป็น 3 สมรรถนะ ดังต่อไปนี้ 1) สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 2) สมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 3) สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (OECD, 2013, น. 15-16) และเมื่อนำผลลัพธ์จากการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยแล้วยังคงไม่เป็นที่น่าพอใจ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2003, 2006, 2009 2012 2015 และ 2018 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐาน ซึ่งองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจกำหนดไว้ที 501 คะแนน โดยนักเรียนไทยได้คะแนนการรู้วิทยาศาสตร์เฉลี่ย 436, 429, 421, 425,444และ 421 ตามลำดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ PISA, 2559, น. 4) โดยในปี ค.ศ. 2006 ซึ่งเน้นการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์เป็นหลัก เมื่อวิเคราะห์คะแนนของนักเรียนไทยแบบแยกองค์ประกอบ พบว่านักเรียนมีคะแนนสูงสุดในด้านความรู้วิทยาศาสตร์ แต่ในทางกลับกันคะแนนในด้านสมรรถนะการรู้วิทยาศาสตร์ต่ำที่สุด ซึ่ง

สอดคล้องกับผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถของผู้เรียนระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary national education test; O-Net) วิชาวิทยาศาสตร์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 มีทั้งหมด 111 โรงเรียน ผลปรากฏว่า ในปีการศึกษา 2562 ผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.29 และระดับประเทศค่าเฉลี่ยร้อยละ 35.55 ในปีการศึกษา 2561 ผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาค่าเฉลี่ยร้อยละ 34.94 และระดับประเทศค่าเฉลี่ยร้อยละ 36.43 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 ซึ่งมีทั้งหมด 111 โรงเรียนในปีการศึกษา 2561-2562 นั้น ผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยส่งเสริมสมรรถนะการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในโรงเรียนเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริงโดยการนำบริบทของบ้านชุมชนที่อยู่อาศัยมาใช้ (นภัสวรรณ นุชชม, 2557, น.3) สอดคล้องกับ (ทัศตริน เครือทอง, 2553,น. 56) ที่กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีบริบทที่มีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เข้ากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันจะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนและพัฒนาทักษะการคิดการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ครูจะต้องปรับวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดเน้นการคิดที่แตกต่างตามความสามารถของนักเรียนในการคิดแก้ปัญหาและเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย อีกทั้งควรเน้นที่กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหามากกว่าผลลัพธ์หรือคำตอบเพียงอย่างเดียว อีกทั้งเพื่อให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาและคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการนำเสนอปัญหาปลายเปิดกับนักเรียนด้วยการตั้งโจทย์สร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้นักเรียนแก้ปัญหา ให้เวลานักเรียนได้คิดวิเคราะห์เอง ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2555) การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ จากการแก้ปัญหาที่หลากหลาย คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบเดียว เพราะวิธีการแบบเปิดเป็นการสอนที่ครูไม่ได้จำกัดวิธีการคิดของผู้เรียน แต่ครูจะทำความเข้าใจกับแนวคิดหรือเหตุผลในการได้มาของคำตอบ และหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตัวผู้เรียนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงกระบวนการสร้างความรู้ที่อาศัยการมีส่วนร่วม และสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถใช้ศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ในกระบวนการคิดและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Nohda, 1986 อ้างถึงในตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557, น. 3) ซึ่งผู้เรียนมีบทบาทสำคัญที่สุดในการเรียนรู้และการจัดองค์ความรู้ ด้วยเหตุนี้วิธีการแบบเปิด จึงเน้นกระบวน

การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ด้วยการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นกลุ่ม ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการแสดงออก แสดงความคิดเห็นมากยิ่งขึ้น จึงทำให้การสอนวิธีแบบเปิดเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น กล้าคิด กล้าตอบ ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย พยายามหาข้อสรุปเพื่อเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษาได้ (ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557, น. 85 และ ณิศรา สุทธิสังข์ และคณะ, 2555, น. 152-153 และ Tougaw, 1994, น. 2934-A)

นอกจากนี้การสอนโดยใช้วิธีแบบเปิดยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เพิ่มศักยภาพทางการคิดและสติปัญญา โดยหวังว่ากิจกรรมในชั้นเรียนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีความสามารถสูงมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลายและขณะเดียวกันนักเรียนที่มีความสามารถต่ำก็ยังสามารถสนุกกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามความสามารถของตนเอง (Nohda, 2000) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างอิสระของนักเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและสามารถนำคำตอบหรือแนวคิดที่แตกต่างนั้นมาค้นหาความสัมพันธ์เป็นความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพจิตร บ้านเหล่า (2551) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การจัดการสอนโดยวิธีการแบบเปิดเป็นกิจกรรมการแก้ปัญหาที่สามารถสร้าง และพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของนักเรียนได้ดีมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ได้เรียนรู้จากการคิดและลงมือปฏิบัติจริงด้วย “การเรียนจากสมองและสองมือ” ซึ่งเป็นการฝึกทักษะการคิด สามารถแก้ปัญหา และเป็นคนมีเหตุผล

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบเปิดจะส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดในด้านต่าง ๆ และยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กล้าคิด จึงเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาส พร้อมกับให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริงในชุมชน รวมทั้งเพื่อตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของชุมชนและผู้เรียนจะได้รับประโยชน์ร่วมกันทั้งโดยการบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและตามเป้าหมายที่กำหนดโดยชุมชน และสร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในเชิงบวกอันเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนอย่างยั่งยืนซึ่งสอดคล้องกับสภาพ บริบทของนักเรียนโรงเรียนบ้านพอแม็งที่มีแหล่งน้ำบริเวรโรงเรียนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปพัฒนาแหล่งน้ำได้ จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน

ในเชิงวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ส่งผลให้เกิดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างไร

2. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นอย่างไร

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1

2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1

3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

สมมติฐานของการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้น

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับมาก

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงขึ้น

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการปรับปรุงและการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง น้ำ

2. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพอแม็ง จำนวน 15 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 จังหวัดยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

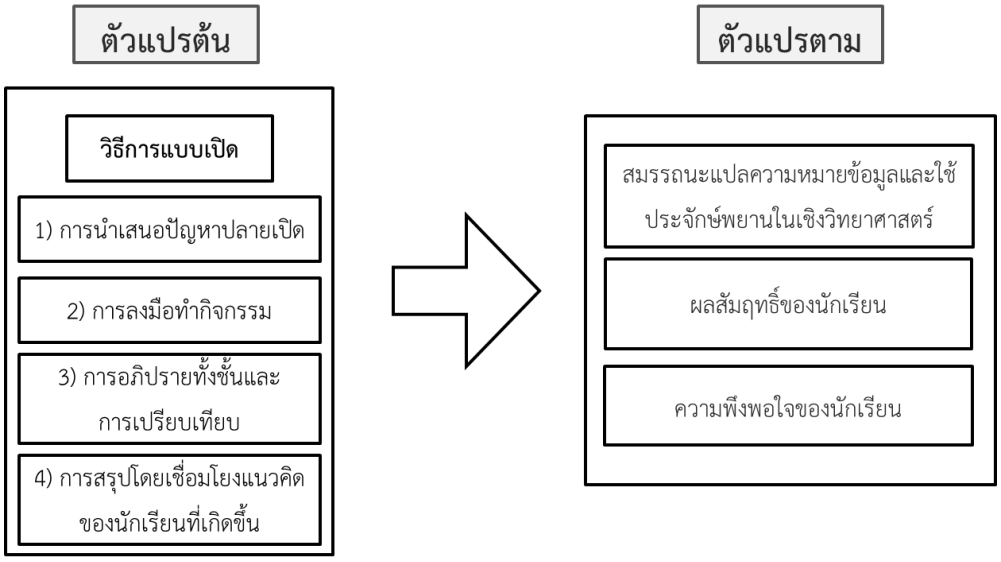
3. สถานที่

โรงเรียนบ้านพอแม็ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 จังหวัดยะลา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Approach) ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถสรุปกรอบการวิจัยได้ดังนี้

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย



นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Approach) หมายถึง วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเปิดที่โอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชุมชน เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบในเชิงวิทยาศาสตร์ คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบเดียว และแนวคิดหรือเหตุผลในการได้มาของคำตอบ และหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนแนวทางการสอนดังต่อไปนี้

1.1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด หมายถึง ขั้นตอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่เกี่ยวกับแหล่งน้ำในชุมชนของผู้เรียนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา โดยที่ครูไม่แนะนำวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนมติต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น

1.2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนหาแนวทางวิธีวิทยาศาสตร์ในการได้มาซึ่งคำตอบ โดยมาจากการจัดกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมคู่ และกิจกรรมเดี่ยว เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหาวิธีของแต่ละคน

1.3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดกับเพื่อนๆ เพื่อให้คนอื่น ๆ ได้เข้าใจถึงแนวคิดนั้น ๆ ซึ่งจะต้องมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาของคำตอบที่ได้จากการงานในชั้นเรียน โดยครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

1.4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน หมายถึง ขั้นขยายแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นที่ 3 และสามารถนำมาเชื่อมโยงกับแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นได้ภายในห้องเรียน ซึ่งขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองและขั้นอภิปรายสามารถย้อนกลับกลับไปกลับมาได้

2. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret Data and Evidence Scientifically) หมายถึง การใช้ประจักษ์พยาน (หลักฐาน) หรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ในการตีความ และแปลความหมายหมายข้อมูล เพื่อลงข้อสรุป และการประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ ในการสำรวจตรวจสอบ และรู้การวิธีตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับน้ำ

3. สมรรถนะ หมายถึง ความรู้ ทักษะ ความสามารถและคุณลักษณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพอแม็ง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่สะท้อนออกมาในรูปแบบของพฤติกรรมในแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน และเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงพฤติกรรมในการใช้ประจักษ์พยาน (หลักฐาน) หรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการตีความ และแปลความหมายข้อมูลเพื่อลงข้อสรุป และการประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพอแม็ง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ในการสำรวจตรวจสอบ และรู้การวิธีตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวัดโดยใช้แบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงความรู้ทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ ในเรื่อง น้ำ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ สนใจและให้ความร่วมมือในต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องแหล่งน้ำ ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลาเขต 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 และ 3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

2.2 ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

2.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

2.4 ชนิดของปัญหา

2.5 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบเปิด

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

3.1 การรู้วิทยาศาสตร์

3.2 ความหมายของสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

3.3 แนวทางการวัดและประเมินผลสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์

4.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

5.1 ความหมายของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทั้ง 6 รายการมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สาร พันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง พุทธศักราช 2560 จะสามารถสรุปได้ว่า ในระดับประถมศึกษาจะเห็นได้ว่าทุกสาระการเรียนรู้ของรายวิชาวิทยาศาสตร์จะมีเนื้อหาที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถ บอก อธิบาย แปลความ และการใช้ประจักษ์พยานได้ ซึ่งจะมีพฤติกรรมของตัวชี้วัดที่แสดงถึงสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน เช่น

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.3

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว
- เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
- เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น

- เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดิน และการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม
- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ
- แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว
- แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข
- ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์
- เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย
- เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง
- เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาว

ฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคาพัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

- เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก
- ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น
- ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ
- วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น
- แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตัวชี้วัดและพฤติกรรมของตัวชี้วัดที่แสดงถึงสมรรถนะต่าง ๆ

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมของตัวชี้วัดที่แสดงถึงสมรรถนะ
19 อธิบายผลของความสว่างที่มีต่อดวงตาจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น 20. วัดความสว่างของแสงโดยใช้อุปกรณ์วัดความสว่างของแสง 21. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่อง ความสว่างของแสงที่มีต่อดวงตา โดยวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและเสนอแนะการจัดความสว่างให้เหมาะสมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ	อธิบายผลจากการสืบค้น วัดโดยใช้อุปกรณ์ ตระหนัก วิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา เสนอแนะแนวทาง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเปิด

2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

Nohda (Nohda, n.d.) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการสอนที่กระตุ้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ไมตรีอินทร์ ประสิทธิ์ (2547, น. 4) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นการสอนเพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองความสามารถของพวกเขาควบคู่ไปกับการตัดสินใจด้วยตนเองในการเรียนรู้ และยังสามารถขยายหรือเพิ่มเติมคุณภาพของกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ได้

พิมพ์พันธุ์ ปันแสน (2556, น. 28) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดของนักเรียนให้เกิดขึ้นในระหว่างการทำกิจกรรมในชั้นเรียน นักเรียนเกิดการคิดอย่างเป็นอิสระและคิดได้ตามความถนัดของตนเอง ทั้งยังเป็นการเรียนรู้ไปพร้อมๆกับเพื่อนในชั้นเรียน และเป็นการจัดกานเรียนรู้ที่สามารถพัฒนานักเรียนและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดให้มากยิ่งขึ้น

วิจารณ์ พานิช (2557, ออนไลน์) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้โจทย์สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยที่นักเรียนจะเป็นคนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของตนเอง เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อเรียนรู้กระบวนการคิดและวิธีการทำความเข้าใจของตนเองและผู้อื่น

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาหรือตามสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด และหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย ด้วยวิธีการแก้ปัญหาและหาความรู้ที่เกิดจากการได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2 ความสำคัญของวิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547, น. 30-32) เป้าหมายของวิธีการแบบเปิดเพื่อตอบสนองความสามารถในการแก้ปัญหาควบคู่ไปกับการตัดสินใจด้วยตนเอง สิ่งที่สำคัญของครูที่สอนโดยวิธีการแบบเปิดคือ ต้องทำความเข้าใจของนักเรียนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ระดับความคิดของนักเรียนจะสูงขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดของตนเองกับเพื่อนโดยที่ครูคอยชี้แนะ นอกจากนี้ครูต้องให้นักเรียนได้บริหารจัดการห้องด้วยตัวของนักเรียนเอง

Nohda (2000, น. 41-42 อ้างถึงใน ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557, น. 23) การเรียนการสอนแบบเปิดทางคณิตศาสตร์ควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด โดยครูต้องพยายามอย่างเต็มที่ในการอาศัยแนวคิด ทฤษฎี และทักษะความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพื่อที่จะถ่ายทอดให้กับนักเรียน โดยครูต้องเชื่อมั่นการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์จะทำให้เกิดการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในที่นี้โรงเรียนก็ควรมีบทบาทมากเช่นกัน โดยต้องจัดสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุดให้การเรียนรู้ของนักเรียน จะทำให้การเรียนรู้ในปัจจุบันสามารถเป็นใบเบิกทางในกับตัวนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดจะกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเป็นการที่ได้ความร่วมมือของครูผู้สอนในการกรตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง

2.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

Nohda (2000, อ้างถึงในตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557, น. 12) ได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด 3 ขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดปัญหา คือ ขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา ซึ่งลักษณะของปัญหาอยู่ในรูปแบบสถานการณ์โดยผู้สอนไม่ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา

2. แก้ปัญหา คือ ขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนคิดหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยครูคอยกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหานั้น นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันได้

3. ขยายปัญหา คือ ขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้เรียนขยายขั้นเดิมไปสู่ขั้นตอนใหม่ได้ โดยอาศัยพื้นฐานจากปัญหาเดิม และคิดหาวิธีแก้ปัญหาใหม่

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547, น. 30-32) การจัดการเรียนการสอนมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

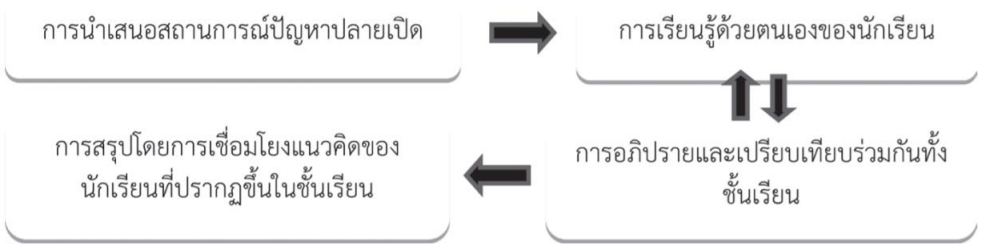
1. การนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนพบกับปัญหาปลายเปิด โดยนักเรียนต้องทำปัญหานั้นให้เป็นของนักเรียนเองให้ได้

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง (เพียงคนเดียว) ในการแก้ปัญหาแล้วมาร่วมการเรียนร์กับผู้อื่น

3. การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและการเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่นักเรียนนำเสอนแนวคิดกับเพื่อนๆ เพื่อให้คนอื่น ๆ ได้เข้าใจถึงแนวคิดนั้น ๆ

4. การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้น เป็นขั้นขยายแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้ และสามารถนำมาเชื่อมโยงกับแนวคิดที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน ซึ่งขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเอ งและขั้นอภิปรายสมารถย้อนกลับไปกลับมาได้

ภาพที่ 2 ขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดในฐานะที่เป็นแนวทางการสอน (Inprasitha, 2010)



วนัชญา เชิงดี (2555, น. 9) วิธีการแบบเปิดแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นที่ครูได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด โดยครูผู้สอนจะถามนั้น เกี่ยวกับ ทฤษฎี และหลักสูตรต่าง ๆ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงของนักเรียน คือ นักเรียนไม่คุ้นกับสูตรและทฤษฎีต่าง โดยครูจะต้องทำให้นักเรียนเข้าใจในประเด็นปัญหาต่าง ๆให้อยู่ในแนวทางเดียวกัน และให้แสดงตัวอย่างโดยไม่จำกัดทางคิดของนักเรียน

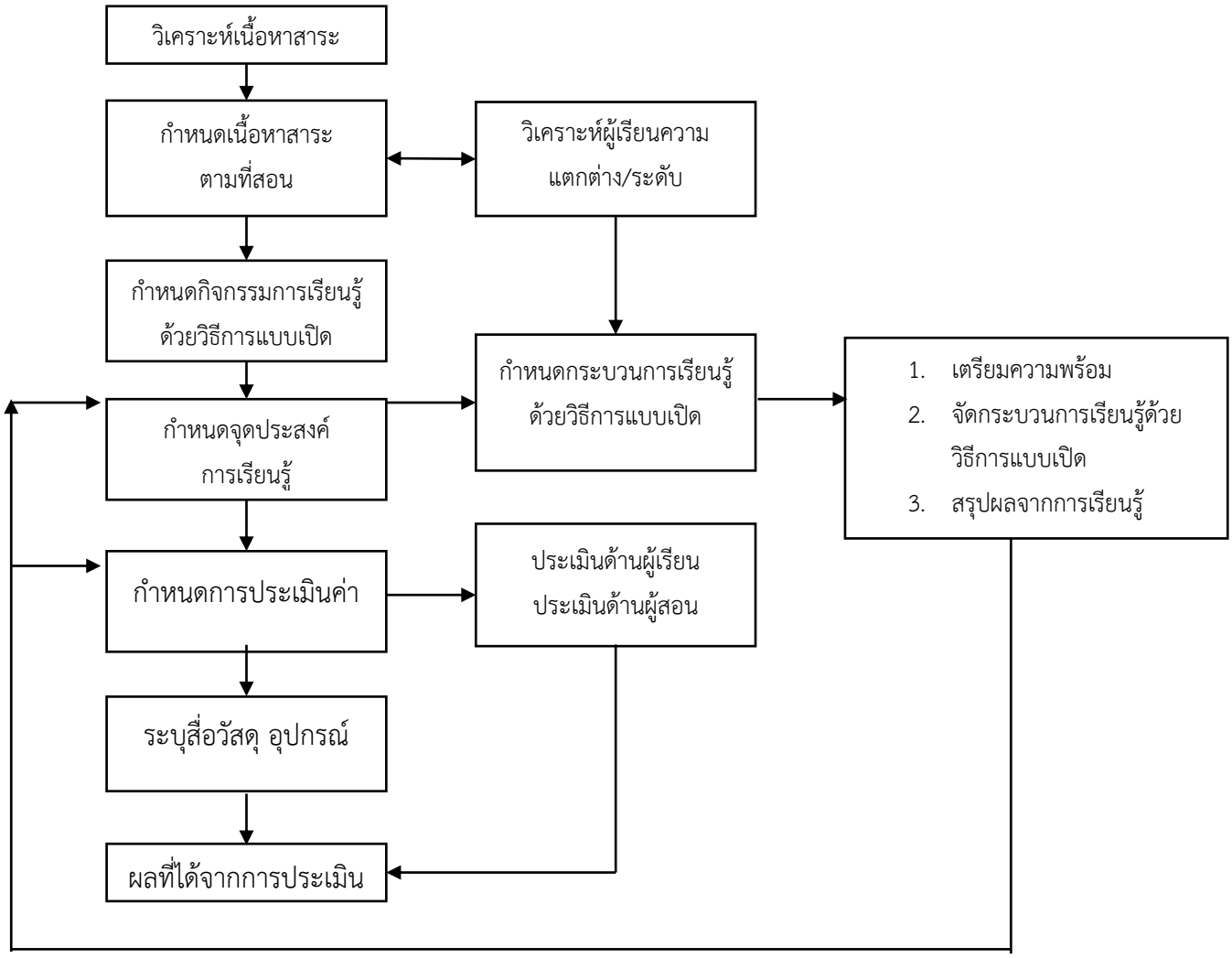
ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนนี้ครูควรชี้แนะให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของนักเรียนออกมา เพราะปัญหาปลายเปิดมีความสำคัญของการคิดทางคณิตศาสตร์ ครูควรปรับเปลี่ยนความคิดของนักเรียนในชั้นเรียนให้เข้าด้วยกัน เพราะแนวคิดของแต่ละคนมีความสำคัญอย่างมาก

ขั้นที่ 3 ช่วงอภิปรายบทเรียน เป็นขั้นที่หลังจากที่นักเรียนได้แก้ปัญหาแล้ว นักเรียนจะมีการบันทึกลงในในงาน/หนังสือเรียนที่กำหนด โดยครูสามารถจะประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ และครูสามารถที่จะรู้ว่านักเรียนคนไหนที่ยังไม่เข้าใจ ครูจึงควรให้คำแนะนำหรือยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้นักเรียนได้เข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 สรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาของตัวนักเรียนเองว่ามีส่วนที่เหมือนกับเพื่อนหรือไม่ โดยจะมีครูควรกระตุ้นในการให้นักเรียนให้เหตุผลว่าแนวคิดของนักเรียนสอดคล้องกับปัญหาที่ได้รับมาหรือสอดคล้องกับแนวคิดของเพื่อนอย่างไร ซึ่งขั้นตอนนี้นักเรียนควรเตรียมการมาล่วงหน้าเพื่อมานำเสนอและมาอภิปรายร่วมกับเพื่อน

ลัดดา ศิลาน้อย (2549, น. 27) ได้สังเคราะห์ผลจากทฤษฎีการสอนโดยใช้วิธีแบบเปิดและประสบการณ์จากการฝึกอบรมที่ผ่านมาได้สรุปเป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบเปิดดังแผนภาพต่อไปนี้

ภาพที่ 3 รูปแบบของกระบวนการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (ลัดดา ศิลาน้อย, 2549, น. 27)



ยุพาพักตร์ สะเดา (2555, น. 25-27) โดยการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบเปิดนั้น มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นตอนที่ครูนำเสนอปัญหาปลายเปิดกาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา โดยครูไม่แนะนำวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน

2. ขั้นลงมือทำกิจกรรม ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหาวิธีของแต่ละคน แล้วทำการสรุปเพื่อหาข้อสรุปและเหตุผลที่ได้มาของคำตอบเสร็จแล้วก็จะนำเสนอหน้าชั้นให้เพื่อนรับทราบถึงแนวความคิดของกลุ่ม

3. ขั้นอภิปราย เป็นขั้นตอนที่สะท้อนผลการอภิปราย เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมกับเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอเพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูร่วมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ๆ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป

4. ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนการสรุปผลการเรียนรู้ (Consolidation of Learning) ที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดร่วมกัน

ตารางที่ 2 วิเคราะห์การจัดการเรียนการสอนแบบเปิด (Open Approach)

Nohda (2543)	**กำหนดปัญหา**	**แก้ปัญหา**	**ขยายปัญหา**	
Inprasitha (2553)	การนำเสนอปัญหาปลายเปิด	การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน	การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ	การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน
ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547)	การนำเสนอปัญหาปลายเปิด	การเรียนรู้ด้วยตนเอง	การอภิปรายทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ	การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้น
ยุพาพักตร์ สะเดา (2555)	ขั้นนำเสนอปัญหา	ขั้นลงมือทำกิจกรรม	ขั้นอภิปราย	ขั้นสรุป
ผู้วิจัย	การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด	การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน	การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน	การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียน

จากการศึกษาผู้วิจัยได้นำขั้นตอนวิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) มาวิเคราะห์และสรุปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนแบบเปิดแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

2.4 ชนิดของปัญหา

Nohda (2000, อ้างถึงใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547, น. 6-7) วิธีการแบบเปิดเป็นวิธีการมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่เคยประสบ หรือเคยมีประสบการณ์มาก่อน ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสมารถจำแนกปัญหาปลายเปิดได้ 3 แบบ ดังนี้

1. กระบวนการเปิด ปัญหาที่ไม่ได้มุ่งเน้นกระบวนการหรือที่มาของคำตอบ ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้องนั้นมีหลายแนวทาง

2. ผลลัพธ์เปิด ปัญหาปลายเปิดที่มีคำตอบถูกต้องหลายคำตอบ

3. แนวทางการพัฒนาเปิด ปัญหาปลายเปิดที่ได้แก้ปัญหาไปแล้ว สมารถพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบหรือเงื่อนไข

2.5 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบเปิด

นักการศึกษาได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ดังนี้

นภาภร วรเนตรสุดาทิพย์ และคณะ (2552, น. 78-79) กล่าวว่า ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้กับ นักเรียน ครูจัดเตรียมสื่อและสภาพแวดล้อมให้น่าเรียน ใช้คำถามและคำพูดเพื่อกระตุ้นความคิด นักเรียนมีอิสระทางความคิด กระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาได้หลากหลายและแตกต่างกันครูใช้การสังเกต การตรวจชิ้นงาน การนำเสนอผลงานหน้าชั้นครูบันทึกสิ่งที่เกิดในชั้นเรียน ครูมีบทบาทร่วมสรุปและให้แนวความรู้เสริมบ้างในช่วงทำกิจกรรม แต่จะเป็นนักเรียนลงมือเองคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

วิจารณ์ พานิช (2557, ออนไลน์) กล่าวว่า บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแบบเปิด มีดังนี้

1. เปิดประตูนักเรียนสู่การเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยตัวนักเรียนเอง

2. เป็นการส่งเสริมดูแลให้นักเรียนได้แก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ผลงานภายใต้เงื่อนไขของโจทย์อย่างต่อเนื่อง โดยการจับประเด็นการตั้งคำถามหรือการปรับสถานการณ์เพื่ออำนวยความสะดวก แนะนำ ปรับ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนมารถนำความรู้ที่มีมาใช้ให้มากที่สุด จนเกิดการสร้างความรู้ความสามารถชุดใหม่ขึ้น (Constructionism) จากการลองผิดลองถูกเปลี่ยนมุมมองและหาทางให้ถึงที่สุดด้วยตนเอง (Heuristics) พร้อมทั้งครูช่วยในการบันทึกความคิด ความรู้สึก ความเข้าใจ บันทึกวิธี การบันทึกผลลัพธ์ ที่สัมพันธ์กับวิธีการตั้งคำถาม ตั้งประเด็นให้นักเรียน สังเกต และประเมินวิธีการ ความเข้าใจและวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง

3. การประเมินนักเรียนในระหว่างเรียนรู้ โดยนักเรียนมีสมาธิและเรียนรู้อย่างตั้งใจ เพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ โดยสามารถเกิดการสร้างองค์ความเรียนรู้แนวใหม่ ที่มีการจัดการเรียนรู้อย่างมีขอบเขต มีคุณภาพ และข้อจำกัดของนักเรียนที่แตกต่างกันในระหว่างการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ภายใต้เงื่อนไขของโจทย์ และเป็นการประเมินเพื่อตัดสิ้น

4. ตอบสนองต่อผลการประเมินนั้นอย่างเหมาะสมและทันเวลา การตั้งคำถามเพื่อให้คำแนะนำ ให้ตัวอย่าง ฯลฯ อย่างเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน เพื่อช่วงให้นักเรียนจากความไม่เข้าใจหรือเข้ามจผิด ทั้งยังเป็นการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น และสามารถดำเนินการแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ต่อไป

5. ขับเคลื่อนและปรับพฤติกรรมนักเรียนด้วยวิธีการเชิงบวก เมื่อนักเรียนไม่พร้อมเรียนหรือมีพฤติกรรมที่ไม่อย่างเรียนรู้หรือรบกวนเพื่อนๆในชั้นเรียน ครูจะต้องปรับพฤติกรรมของนักเรียนด้วยวิธีการเชิงบวกเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนและบรรยากาศในห้องเรียน

จากบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดที่กล่าวมาผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดมีดังนี้ ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด และขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยในขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน และขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เป็นบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจนโดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

สรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์เป็นสมรรถนะสำคัญของการรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การรู้วิทยาศาสตร์

American Association for the Advancement of Science (AAAS) ได้ให้ความหมายของการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับมนุษย์อย่างมากเข้าใจแนวคิดสำคัญและหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตว่ามีทั้งความหลากหลายและความคล้ายคลึงกันและใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในแนวทางที่เป็นวิทยาศาสตร์เพื่อจุดประสงค์ของตนเองและสังคม (AAAS, 1990 อ้างอิงในนันทิยา สุวรรณวงศ์, 2553, น. 8)

Allain (2015) ให้ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการกระทำสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้ความสามารถในการพยากรณ์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยหลักฐานและ

ประจักษ์พยานความสามารถในการใช้และการเข้าใจพยากรณ์ในสิ่งต่าง ๆ ของผู้อื่นความสามารถในการเข้าใจข้อ จำกัด ของวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดเพื่อหาวิธีทดสอบคำพยากรณ์ต่าง ๆ (Allain, 2015 อ้างอิงในพุทธิธร บุรณสถิตวงค์, 2560, น. 21)

Holbrook and Rannikmae (2009) ให้ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า เป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์การแสดงความคิดเห็นโดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันหรือในการประกอบอาชีพเพื่อแก้ปัญหาและการตัดสินใจในการพัฒนาคุณภาพชีวิต (Holbrook and Rannikmae, 2009 อ้างอิงในอรพรรณ ธนะขว้าง, 2558, น. 58)

นันทิยา สุวรรณวงศ์ (2553) ให้ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า การรู้วิทยาศาสตร์หมายถึงการมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญรวมทั้งการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ได้

พิรุณ ไพสนิท (2556) ให้ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า ความสามารถของบุคคลที่นำเอาความรู้วิทยาศาสตร์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตรวมไปถึงการนำความรู้ดังกล่าวมาตอบสนองต่อบริบทเนื้อหาหรือไปถึงการนำความรู้ด้วยประเด็นทางวิทยาศาสตร์

จะสามารถสรุปความหมายการรู้วิทยาศาสตร์ได้ว่า การรู้วิทยาศาสตร์เป็นความสามารถของแต่ละบุคคลที่นำเอาความรู้วิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยผ่านทางสมรรถนะการวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แล้วนำสมรรถนะต่าง ๆ ไปประยุกต์เข้ากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

3.1.1 กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่อวิทยาศาสตร์

ตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน PISA จึงได้กำหนดกรอบโครงสร้างการประเมินผลการรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่

1) บริบท หมายถึง การรับรู้ถึงสถานการณ์ในชีวิต ระดับส่วนตัว สิ่งที่เกิดกับตัวเอง ความครัวหรือเพื่อน ระดับท้องถิ่นหรือระดับชาติ และระดับโลก สิ่งเกิดขค้นจากประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นข่าวในสื่อหรือมีผลกระทบสืบเนื่องถึงสังคมโลก หรือต่อโลกอนาคต และในปัจจุบันหรืออดีต ที่มีความจำเป็นต้องเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจในข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ ประกอบด้วย

2.1) ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของโลกและสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางกายภาพ ระบบสิ่งมีชีวิต ระบบของโลกและอวกาศ

2.2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการสร้างแนวคิดต่าง ๆ ได้แก่ การตรวจซ้ำเพื่อป้องกันความผิดพลาด ความบคุมตัวแปรและมีกระบวน การมาตรฐานที่นำเสนอและสื่อสารข้อมูล

2.3) ความเข้าใจในเหตุผลพื้นฐานของกระบวนการสร้าง ซึ่งมีลักษณะสำคัญ ดังนี้ การสร้างและการระบุลักษณะขอวิทยาศาสตร์ และลักษณะที่ใช้ในการตัดสินความรู้ที่สร้างจากวิทยาศาสตร์

3) สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain Phenomena Scientifically) หมายถึง มีความสามารถในการรับรู้ การเสนอและการประเมินคำอธิบายที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและเทคโนโลยี

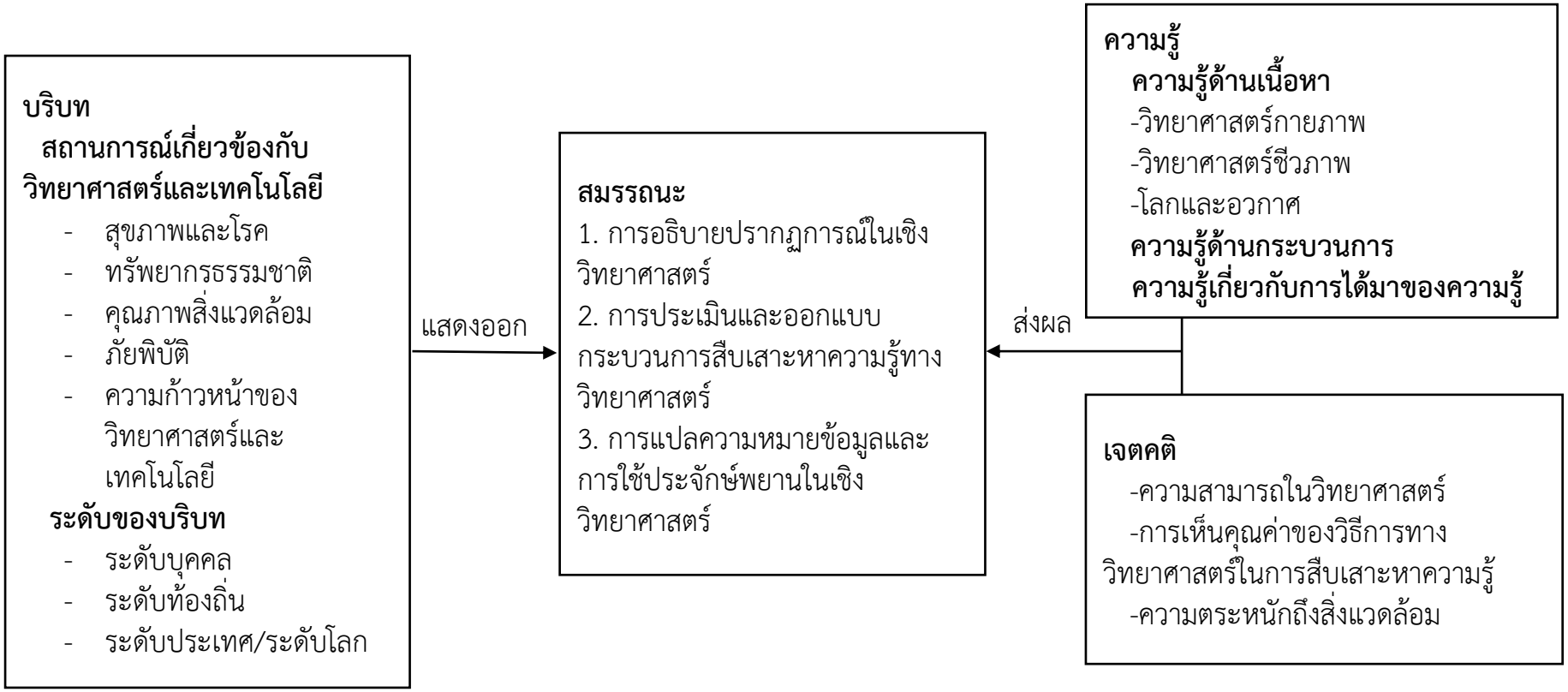
การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluate and Design Scientific Enquiry) หมายถึง การมีความสามารถในการอธิบายและการประเมินคุณค่าของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์

การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret Data and Evidence Scientifically) หมายถึง การมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล คำกล่าวอ้าง และข้อโต้แย้งในหลากหลายรูปแบบ และลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

4) เจคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงการตอบสนองต่อ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วยความสนใจและให้ความสำคัญกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และรับรู้ และตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบ จึงมีความสัมพันธ์กันอคือ ในการดำเนินชีวิตคนเราต้องเจอสถานการณ์ที่หลากหลาย ในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับทั้งตนเอง ท้องถิ่น ประเทศ หรือสถานการณ์ของโลก เราจึงต้องมีและใช้สมรรถนะ เพื่อตอบสนองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งการตอบสนองจะทำได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่าง ๆ ที่แต่ละคนมีอยู่ ดังความสัมพันธ์ที่แสดงในรูปต่อไปนี้

ภาพที่ 4 กรอบการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ PISA 2018



กรอบการประเมินการรู้เรื่อวิทยาศาสตร์ตรมีสี่องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่ บริบทสมรรถนะ ความรู้และเจตคติ ในการทำแบบทดสอบของ PISA นักเรียนต้องมีและใช้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ทุกด้านเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งอยู่ในรูปแบบของสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตจริง และเกี่ยวข้องกับตัวเองที่องถิ่น ประเทศ หรือสถานการณ์ของโลก ทั้งนี้นักเรียนจะแก้ปัญหาได้ดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่าง ๆ ที่แต่ละคนมีอยู่

3.1.2 รูปแบบข้อสอบและกระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

ศูนย์ PISA สพฐ. (2561, น. 13) ได้อธิบายถึงข้อคำถามตามแนวการประเมิน PISA ไว้ว่า การประเมิน PISA จะไม่มีข้อคำถามใดเลยที่สามารถหาคำตอบได้จากการค้นคืนข้อมูลจากเนื้อความในสถานการณ์ของข้อสอบ ดังนั้น คำถามตามแนวการประเมิน PISA จึงเป็นคำถามประเมินทักษะการคิดขั้นสูง ในความสามารถของนักเรียนในการทำสิ่งต่อไปนี้

- การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

โดยข้อคำถามเพื่อการประเมินแต่ละสมรรถนะจะมีรูปแบบเฉพาะ ดังตารางสังเคราะห์ข้อคำถามต่อไปนี้

ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

นักเรียนแสดงสมรรถนะนี้โดยการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลกับสถานการณ์หนึ่ง ๆสมรรถนะนี้รวมถึงการบรรยาย และการตีความปรากฏการณ์ และคาดการณ์หรือพยากรณ์ การเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น การประเมินจะรวมถึงการให้นักเรียนระบุว่า คำบรรยายคำอธิบายใดสมเหตุสมผลหรือไม่อย่างไร คาคาดการณ์จะเป็นไปได้หรือไม่ด้วยเหตุผลอะไร เป็นต้น จากสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิวิทยาศาสตร์ตร์ ข้อสอบ PISA จึงใช้สถานการณ์และคำถามเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงสมรรถนะเหล่านั้น

ตารางที่ 3 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์

ด้านการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	**พฤติกรรม**	**ตัวอย่างคำถาม**
สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล	เขียนอธิบายปรากฏการณ์โดยใช้หลักการวิทยาศาสตร์	-คลอรีนถูกเติมลงไปในน้ำเพื่ออะไร
		-ทำไมการใช้กล้องโทรทรรศน์มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ จึงทำให้เห็นดาวที่มีความสว่างน้อยได้
		-จงให้เหตุผลหนึ่งข้อว่าทำไมจึงแนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันไข้หวัดใหญ่โดยเฉพาะเด็กและคนแก่
บรรยายหรือตีความ	บรรยาย ตีความ คาดการณ์ หรือพยากรณ์ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	-ข้อใดอธิบายถึงการเกิดกลางวันและกลางคืนบนโลก
		-มีฟอซซิวของสัตว์สัตว์ทะเลหลายชนิดอยู่ในชั้นปูน A แกรนด์แคนยอนมีอะไรเกิดขึ้นเมื่อหลายปีก่อนที่อธิบายว่าทำไมฟอสซิวเหล่านี้จึงถูกค้นพบที่นั่น
		-จงอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงระดับอะตอมและโมเลกุลในการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับก๊าซในเครื่องแปลงไอเสีย
		-จะเกิดอะไรขึ้นกับวัตถุในรถยนต์
		-อุณหภูมิของกาแฟและน้ำแร่น่าจะเป็นเท่าใดจากที่ตั้งไว้ 10 นาที
ระบุข้อความที่สมเหตุสมผล	ระบุว่าคำบรรยายคำอธิบายในสถานการณ์ใดที่สมเหตุสมผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์คาดการณ์จะเป็นไปได้หรือไม่ด้วยเหตุผลอะไร	-ข้อใดต่อไปนี้เป็นหน้าที่ของปอด
		-เหตุผลใดเป็นคำอธิบายความความกังวลนี้ได้ดีที่สุด

ด้านการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

บุคคลที่รู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต้องมีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการสร้างความรู้ที่เชื่อถือได้เกี่ยวกับโลกธรรมชาติจากสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ข้อสอบ PISA จึงใช้สถานการณ์และคำถามเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงสมรรถนะเหล่านั้น

ตารางที่ 4 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการประเมินและการออกแบบฯ	พฤติกรรม	ตัวอย่างคำถาม
ระบุปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	ระบุปัญหา	-จากการทดลองนี้ต้องการตอบคำถามอะไร
		-จากการทดลองดังกล่าว มีนาและดนัยพยายามหาคำตอบของคำตอบข้อใด
แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	แยกแยะ	-คำถามเหล่านี้สามารถตอบโดยการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ได้หรือไม่
		-คำถามต่อไปนี้สามารถตอบโต้โดยการทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้
		-คำกล่าวอ้างใด สามารถทดสอบในห้องปฏิบัติการได้
เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	เสนอวิธี	-ถ้าต้องการทดสอบ.....ควรทดสอบการทดลองคู่ใด
		-ผู้ใช้น้ำทางบ้านควรทำอะไรกับน้ำก่อนใช้ดื่ม ถ้าพบว่ายังมีแบคทีเรียบางชนิดที่เป็นอันตรายอยู่ในน้ำ
ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้	ประเมินวิธี	-การออกแบบการทดลองใดต่อไปนี้ดีที่สุด

ตารางที่ 4 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ด้านการประเมินและการออกแบบฯ	**พฤติกรรม**	**ตัวอย่างคำถาม**
บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล และความเป็นกลาง	บรรยาย ประเมิน สรุปอ้างอิง	-จงเลือกคำถามและคำอธิบายที่มีข้อมูลสนับสนุนจากบทความ
		-เพราะเหตุใดนักวิทยาศาสตร์จึงใช้พื้นที่ปลูกมากกว่าหนึ่งแห่ง
และการสรุปอ้างอิงจากคำอธิบาย		-จงบอกเหตุผลว่าทำไมไข้หลังคลอดจึงไม่น่าเกิดจากการเกิดแผ่นดินไหว
		-จงเลือกคำตอบหรือคำอธิบายที่มีข้อมูลสนับสนุนจากบทความ
		-จงอธิบายถึงข้อดีและข้อเสียอย่างละ 1 ข้อ ของการใช้ลมผลิตไฟฟ้า เปรียบเทียบกับใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

ด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

สำหรับนักเรียนวัย 15 ปี สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคลต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล คำกล่าวอ้าง และข้อโต้แย้ง และลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 5 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

ด้านการแปลความหมายข้อมูลฯ	พฤติกรรม	ตัวอย่างคำถาม
แปลข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น	รูปแบบอื่นแปลข้อมูลนำเสนอ	-จงเขียนคำบรรยายภาพของการ์ตูนสำหรับเพื่อน
		-จงให้เหตุผลหนึ่งข้อเพื่อแสดงความสงสัยว่านักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานให้กับบริษัทเข้าข้างเจ้าของบริษัทโดยใช้ข้อความที่ไม่เหมือนกับคำกล่าวของนักวิทยาศาสตร์ที่ห่วงใยชุมชน
		-จงใช้ข้อมูลจากแผนผัง เพื่อยกตัวอย่างว่าเครื่องแปลงไอเสียทำให้ท่อไอเสียเป็นอันตรายน้อยลงได้อย่างไร
วิแคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และข้อลงสรุป		-ข้อสรุปเหล่านี้ถูกต้องตามข้อมูลที่ได้จากกราฟหรือไม่
		-นักเรียนจะเปลี่ยนส่วนผสมอย่างไรเพื่อทำให้ลิปสติกอ่อนลงกว่าเดิม
		-ข้อสรุปต่อไปนี้สามารถสรุปจากกราฟข้างบนได้หรือไม่
ระบุข้อสันนิษฐาน ประจันษ์พยานและเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์		-ข้อสนเทศใดในตารางที่แสดงว่าม้ายุคปัจจุบันมีวิวัฒนาการมาจากซากฟอซซิลทั้งสามชนิด
		-เหตุผลเหล่านั้น เป็นเหตุผลทางวิทยาศาสตร์หรือไม่

ตารางที่ 5 กระบวนคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ ด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ต่อ

ด้านการแปลความหมายข้อมูลฯ	พฤติกรรม	ตัวอย่างคำถาม
แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น		
ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาหลากหลาย		-จงยกตัวอย่างว่า กราฟส่วนใดไม่สนับสนุนข้อสรุปของเด็กชายอัจฉริยะ

3.2 ความหมายของสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

PISA (โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล,ออนไลน์) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล คำกล่าวอ้าง และข้อโต้แย้งในหลากหลายรูปแบบ และลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งบุคคลที่มีสมรรถนะนี้จะต้องแสดงออกถึงความสามารถการตีความและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่ในการสร้างคำกล่าวอ้างหรือลงข้อสรุป และการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสมรรถนะนี้ต้องใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์หรือสรุปข้อมูลและใช้ความสามารถในการใช้วิธีการในการแปลงข้อมูลเป็นการแสดงแทนในรูปแบบอื่น ๆ นอกจากนี้ยังต้องสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผลบนของประจักษ์พยาน ข้อมูล หรือประเมินข้อสรุปที่ผู้อื่นสร้างขึ้นว่าสอดคล้องกันหรือไม่ ทั้งสามารถโต้แย้งอย่างมีสมเหตุสมผล มีการลงข้อสรุป ผู้ที่มีสมรรถนะนี้จะสามารถทำสิ่งต่อไปนี้

1. แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น
2. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป
3. ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
4. แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

5. ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

ศูนย์ PISA สพฐ. ได้มีการกำหนดข้อคำถามตามแนวการประเมิน PISA ซึ่งไม่มีข้อคำถามใดที่จะหาคำตอบได้จากการค้นคืนข้อมูลจากสถานการณ์ของข้อสอบนั้น ๆ ดังนั้น คำถามตามแนวการประเมิน PISA จึงเป็นคำถามประเมินทักษะการคิดขั้นสูง ในความสามารถของนักเรียนในการทำสิ่งต่อไปนี้

- การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
- การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

โดยข้อคำถามเพื่อการประเมินแต่ละสมรรถนะจะมีรูปแบบเฉพาะ ดังตารางสังเคราะห์ข้อคำถามต่อไปนี้

ด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนวัย 15 ปี สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคลต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล คำกล่าวอ้าง และข้อโต้แย้ง และลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

ตารางที่ 6 พฤติกรรมบ่งชี้ของด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

ด้านการแปลความหมายข้อมูลฯ	พฤติกรรม	ตัวอย่างคำถาม
แปลข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น	รูปแบบอื่นแปลข้อมูลนำเสนอ	-จงเขียนคำบรรยายภาพของการ์ตูนสำหรับเพื่อน -จงให้เหตุผลหนึ่งข้อเพื่อแสดงความสงสัยว่านักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานให้กับบริษัทเข้าข้างเจ้าของบริษัท โดยใช้ข้อความที่ไม่เหมือนกับคำกล่าวของนักวิทยาศาสตร์ที่ห่วงใยชุมชน -จงใช้ข้อมูลจากแผนผัง เพื่อยกตัวอย่างว่าเครื่องแปลงไอเสียทำให้ไปจากท่อไอเสียเป็นอันตรายน้อยลงได้อย่างไร

3.3 แนวทางการวัดและประเมินผลสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

3.3.1 รูปแบบการตอบคำถามที่ใช้วัดสมรรถนะและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ **ซึ่งข้อสอบแต่ละรูปแบบมีสัดส่วนประมาณหนึ่งในสามของข้อสอบทั้งหมด รูปแบบทั้ง 3 ได้แก่**

1. เลือกตอบ: มีลักษณะการตอบคำถาม ดังนี้
    - การเลือกหนึ่งคำตอบจากสี่หรือห้าตัวเลือก
    - การเลือกคำต่อบที่เป็นองค์ประกอบที่อยู่ในภาพหรือข้อความ
2. เลือกตอบเชิงซ้อน: มีลักษณะการตอบคำถาม ดังนี้
    - การเลือก “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในชุดคำถาม ซึ่งจะได้คะแนนเมื่อตอบถูกทั้งหมดในชุดคำถามนั้น
    - การเลือกมากกว่าหนึ่งคำตอบจากรายการที่กำหนดให้
    - การเติมคำในประโยคให้สมบูรณ์โดยการเลือกคำตอบจากรายงานที่กำหนดให้
    - การลากคำตอบลงมาวางในตาแหนึ่งที่กำหนดให้ โดยให้ลากและวางคำตอบเพื่อการจับคู่ การเรียงลาดับ หรือการจำแนกประเภท
3. เขียนตอบ: มีลักษณะการตอบคำถาม ดังนี้
    - การเขียนคำตอบแบบสั้นเป็นกลุ่มคำหรือการเขียนคำตอบแบบยาวเป็นย่อหน้าสั้นๆ
    - ข้อคำถามบางข้อจะให้วาดภาพ เช่น กราฟ หรือ แผนภาพ สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ข้อคำถามลักษณะนี้ จะมีการปรับแก้ให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการตอบคำถามที่ต้องการได้

3.3.2 ระดับของการประเมินผลสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิด

สมรรถนะที่ระดับ 1 เป็นระดับที่นักเรียนสามารถใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานหรือที่พบในชีวิตประจำวันเพื่อจำแจกลักษณะของปรากฏการณ์ทั่วไปและที่คุ้นเคยได้ นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบกราฟฟิกหรือภาพต้องการองค์ความรู้ระดับต่ำได้และนำไปใช้ได้แบบตรง ๆ ในสถานการณ์ที่คุ้นเคยเท่านั้น

สมรรถนะที่ระดับ 2 เป็นระดับที่นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลในบางสถานการณ์ในชีวิตที่คุ้นเคยโดยใช้องค์ความรู้ระดับต่ำสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลที่เรียบง่ายตรงไปตรงมาระบุข้อผิดพลาดและแสดงความคิดเห็นบางส่วนที่ถูกต้องเกี่ยวกับความ

น่าเชื่อถือของการกล่าวอ้างทางวิทยาศาสตร์สามารถสร้างข้อสรุปได้เล็กน้อยจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

สมรรถนะที่ระดับ 3 เป็นระดับที่นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลในบางสถานการณ์ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้ระดับปานกลางสามารถระบุข้อผิดพลาดที่ชัดเจนได้และสามารถแสดงความคิดเห็นถึงข้อกล่าวอ้างเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างมั่นใจนักเรียนแสดงหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับความคิดและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใกล้เคียงได้ทั้งนี้นักเรียนสามารถแยะแยะระหว่างประเด็นทางวิทยาศาสตร์และที่ไม่เป็นประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสามารถระบุหลักฐานเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง

สมรรถนะที่ระดับ 4 เป็นระดับที่นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลในสถานการณ์ในชีวิตจริงที่หลากหลายซึ่งส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ระดับปานกลางนักเรียนแสดงหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับความคิดและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยได้สามารถใช้ความคิดอย่างยากลำบากในการแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลสามารถสร้างข้อสรุปที่เหมาะสมที่จะสามารถเป็นข้อมูลและสามารถให้ข้อมูลที่สนับสนุนการกล่าวอ้างทางวิทยาศาสตร์ได้

สมรรถนะที่ระดับ 5 เป็นระดับที่นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลในสถานการณ์ในชีวิตจริงที่หลากหลายได้บางกรณี แต่ไม่ได้ใช้องค์ความรู้ระดับสูงทุกสถานการณ์นักเรียนแสดงหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับความคิดและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใกล้เคียงได้สามารถใช้ทฤษฎีทางความรู้ในการแปลความหมายข้อมูลหรือการทำนายได้นักเรียนสามารถระบุข้อ จำกัด ของการแปลความหมายของชุดข้อมูลที่ประกอบด้วยแหล่งที่มาและผลกระทบของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่คลุมเครือ

สมรรถนะที่ระดับ 6 เป็นระดับที่นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลในสถานการณ์ในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อนและต้องใช้องค์ความรู้ระดับสูงสามารถเห็นความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องได้นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลเพื่อนำเสนอข้อมูลรูปแบบอื่น ๆ สามารถเขียนข้อสรุปจากแหล่งข้อมูลที่ซับซ้อนและหลากหลายระดับที่ 6 นักเรียนใช้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ระดับสูงและมีการใช้แบบจำลองเป็นเหตุผลให้กับสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคยได้และสามารถเขียนความรู้ที่มาจากภายนอกประกอบกับหลักสูตรที่เรียนปกติภายในโรงเรียนได้สามารถแยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่อยู่บนหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และอยู่บนการตัดสินใจอื่น ๆ ได้

จากขอบเขตของเนื้อหาเรื่อง น้ำ จะเห็นได้ว่านักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่อง น้ำ มาอธิบายเหตุการณ์และแปลความหมายของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และยังสามารถหาหลักฐานจากใน

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยต้องการส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสมฤทธิ์ทางการเรียน

Good (1973) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสำเร็จ (Accomplishment) ความคล่องแคล่ว ความชำนาท ในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์นำความรู้ต่าง ๆมาใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักาะที่เกิดจากเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากผลการทดสอบของครูผู้สอน หรือผู้รู้บผิดชอบในการสอน หรือทั้งสองอย่างรวมกัน (Good, 1973 อ้างอิงในธัชพล ทีดี, 2561)

สมพร เชื้อพันธุ์ (2547) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า ความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ประสบการณ์ของแต่ละคนและสามารถวัดได้ด้วยวิธีต่าง ๆ

ธัชพล ทีดี (2561) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า ความสำเร็จที่เกิดจากความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ซึ่งจะสามารถพิจารณาจากคะแนนที่กำหนดหรือคะแนนที่ได้จากการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากคะแนนทั้งสองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

อิฟฟัต กาเดร์ (2559) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า ผลการวัดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทักษะ และประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมา เกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใด ประเมินผลได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และการวัดผลตามสภาพจริงซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนหรือเกรด

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จที่ได้มาจากส่วนต่าง ๆ ทั้งทางร่างกาย และสมรรถนะต่าง ๆของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ ฝึกฝน และจากประสบการณ์ต่าง ๆ จึงทำให้เกิดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวิธีการต่าง ๆ

4.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Anastasi (อ้างถึงใน พัชรีย์ ตักสินลาและ ปรียา บุญญสิริ, 2552) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จทางการศึกษาได้ดีขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา เป็นความสามารถในการคิดของแต่ละคน อันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่าง ๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด โดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบ ซึ่งองค์ประกอบด้านสติปัญญาเป็นด้านที่สำคัญที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช้ทางด้านสติปัญญา (Non Intellectual-Factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน เป็นต้น

อัญชนา โพธิพลากร (2545) กล่าวว่า สิ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์มีหลากหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่านักเรียนจะประสบผลสำเร็จในการเรียนนั้นจะต้องมีสติปัญญา ซึ่งได้มาจากรวามรู้ความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละคนที่สะสมมาแต่กำเนิด และองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับระดับสติปัญญา ซึ่งมีอยู่ภายในตัวผู้เรียน หรืออาจเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกก็ได้

5. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

Carnpbell (1976, น. 117 – 124 อ้างถึงในวาณี ทองเสวต, 2548) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในของแต่ละบุคคล ซึ่งเปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพการณ์ที่อยากให้เป็นหรือความคาดหวัง ผลที่ได้เกิดจากการตัดสินใจว่าพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

อุทัยพรรณ สุดใจ (2545, น. 7) กล่าวว่า การประเมินค่าความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ว่ามีความรู้สึกหรือทัศนคตินั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

กาญจนา อรุณสุขรุจี (2546, น. 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ซึ่งสามารถสังเกตจากการแสดงออก และจะต้องเป็นสิ่งที่ตรงต่อความต้องการของแต่ละคน ดังนั้นสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นเพื่อให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น ๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึก ความคิดเห็น ซึ่งได้มาจากประสบการณ์ ความเชื่อ ของแต่ละบุคคลไม่ว่าจะเป็นทั้งทางบวกหรือทางลบ ในที่นี้แสดงถึงความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 การจัดการเรียนรู้แบบเปิด

Groot (1999, อ้างถึงในลัดดา ศิลาน้อย และคณะ, 2550) ศึกษาการใช้วิธีแบบเปิด (Open Approach) และการเขียนบันทึก โดยใช้กระบวนการเชิงปฏิบัติการในการวิจัย รายวิชาคณิตศาสตร์ผลการวิจัยพบว่า การใช้คำถามปลายเปิดและการเขียนบันทึกผลการเรียนรู้ที่ที่มีต่อความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องความสามารถในการคิด ทัศนคติ ส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติที่สูงขึ้น

Conway (1999, อ้างถึงในอิฟฟัต กาเดร์ และคณะ, 2559) ศึกษาการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาปลายเปิดจากการวัดลักษณะด้านการคิด 3 ลักษณะ คือ ความคิดคล่อง ความคิด

ยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม จากการวิจัยพบว่า การสอนในการแก้ปัญหาปลายเปิดสามารถวัดทักษะในการแก้ปัญหาได้จากการคิดทั้ง 3 ลักษณะ

ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์ (2548, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาการสอนโดยใช้การสอนแบบเปิดและผลของการสอนที่มีต่อระดับการคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าการสอนโดยใช้การสอนแบบเปิดทำให้นักเรียนมีระดับการคิดทางเรขาคณิตสูงขึ้นและให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตไม่แตกต่างกับการสอนแบบปกติ

สุภาภรณ์ แน่นอุดร (2550, บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด (Open Approach) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย หน่วยการเรียนรู้ ช่อนกลางเพื่อสุขภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบึงเนียมบึงใครนุน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.88 และจำนวนนักเรียนร้อยละ 85.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

เจริญ ราคาแก้ว (2551, น. 121-124) ได้ศึกษาเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิดผลการวิจัยพบว่าในภาพรวมนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ดีขึ้นซึ่งรายการที่นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งคือเมื่อนักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้เขาอยากให้ครูมาอธิบายชี้แนะรองลงมาคือถ้านักเรียนทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจและแก้ปัญหาสำเร็จนักเรียนรู้สึกว่ามันจะเป็นสิ่งที่มีประโยชน์สำหนับตัวเขามากส่วนรายการที่นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยคือการที่มีกิจกรรมคณิตศาสตร์แปลก ๆ ใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและอยากทำกิจกรรมรองลงมาคือนักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มและนักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีค่ามากสำหรับการนำไปใช้ในการประกอบอาชีพที่เราต้องการ

ไพรจิตร บ้านเหล่า (2551, น. 137) ได้พัฒนาทักษะการคิดโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งมีวงจรปฏิบัติ 3 วงจรคือวงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 วงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9 หลังจากทดลองกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จสิ้นลงในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะทำการทดสอบย่อยเพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนผลการวิจัยพบว่าการสอนโดยใช้การสอนแบบเปิดทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูงขึ้น

ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557, น. 85) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถของการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.01 และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.37

ณิศรา สุทธิสังข์ และคณะ (2555, น. 152-153) ศึกษากรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการวิเคราะห์กระบวนการนามธรรม เพื่อสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความตั้งใจและความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหา ตระหนักถึงการใช้วิธีการและเครื่องมือต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและมองเห็นคุณค่าจากวิธีการแก้ปัญหา

มะลิวรรณ ทบบุญ (2557, น. 72-73) ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับคำถามปลายเปิดซึ่งสามารถให้เหตุผลประกอบในการแสดงความคิดเห็นได้ดีที่สุดในการให้คำนิยามของปัญหาและนักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 86.50

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ การใช้วิธีการสอนวิธีแบบเปิด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้น ซึ่งการสอนวิธีแบบเปิดเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัยและพยายามหาข้อสรุปเพื่อเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษา

6.2 สรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

จิรารัตน์ แสงศร (2559, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งที่พัฒนาสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การทดลอง การสืบค้นหรือการบันทึกผลด้วยตนเองเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างข้อโต้แย้งชั่วคราว สำหรับการอภิปรายโต้แย้งกับกลุ่มอื่น ๆ ทำให้เกิดการแยกแยะข้อโต้แย้งและประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้ส่งผลให้นักเรียนได้ระบุข้อสันนิษฐาน แปลงข้อมูล วิเคราะห์และแปลความข้อมูล และระบุเหตุผลนำไปสู่การสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล และ 2) สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

พุทธริธร บูรณสถิตวงศ์ (2559, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสำรวจสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA 2015 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แห่งหนึ่งใน

จังหวัดพิษณุโลก ผลวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 4.97 จากคะแนนเต็ม 10 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ 2 คือนักเรียนสามารถใช้เนื้อหา และความรู้ที่ได้รับนำมาใช้ในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันได้ในระดับต่ำขององค์ความรู้ นักเรียนสามารถสร้างข้อสรุปได้เล็กน้อยจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ใช้บริบทเพียงเล็กน้อย และสามารถบรรยายสาเหตุของความสัมพันธ์ในระดับพื้นฐานได้ และคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 7.30 จากคะแนนเต็ม 12 จัดอยู่ในระดับ 3 คือนักเรียนสามารถการแปลงข้อมูลหรือตีความข้อมูลที่พื้นฐานได้ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้ระดับปานกลาง สามารถแปลงข้อมูลจากหลักฐานได้อย่างตรงไปตรงมาโดยแปลงข้อมูลจากรูปแบบหนึ่งสู่รูปแบบหนึ่งได้ นักเรียนสามารถระบุข้อผิดพลาดที่ชัดเจนของข้อมูลและประจักษ์พยานได้ รวมไปถึงสามารถแปลงข้อมูลพื้นฐานได้ เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของทั้งสองสมรรถนะพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับที่ 1 ในสัดส่วนที่สูงกว่าระดับอื่น ๆ โดยผลคะแนนการประเมินของประเทศไทยอยู่ในระดับที่ 2 ซึ่งเป็นระดับพื้นฐานต่ำสุดของ OECD

พุทธริธร บูรณสถิตวงศ์ (2562, บทคัดย่อ) พัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะ การแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการใช้สื่อโฆษณา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการใช้สื่อโฆษณาประกอบด้วย การกระตุ้นความรู้เดิมด้วยสื่อโฆษณา การสะท้อนคาโฆษณาที่มีวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์เทียมประกอบอยู่ภายในสื่อโฆษณา การนำเข้าสู่ประเด็นการย่อยอาหารโดยใช้ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของสื่อโฆษณา การศึกษาเนื้อหา การประเมินความเสี่ยงสื่อโฆษณาผ่านบทบาทสมมติ การประยุกต์ใช้ความรู้สร้างชิ้นงาน การนาเสนอชิ้นงาน และการสะท้อนคิดเพื่อเห็นความคิดที่เปลี่ยนแปลงไปจากการสะท้อนคาโฆษณา 2) ผลของการพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์พบว่าอยู่ที่ระดับ 3 และ 4 ตามลำดับ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 โดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 และ 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ซึ่งผู้วิจัยมีวิธีดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษากับกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน The One Group Pretest-Posttest Design (มัฮดี แวดราแม, 2561, น. 117) มีรายละเอียดดังนี้

กรอบที่ 2 แบบแผนการวิจัย

E	O_1	X	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

O_1	หมายถึง	การเก็บข้อมูลก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด
X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด
O_2	หมายถึง	การเก็บข้อมูลหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด
E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง (Experimental group)

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพอแม็ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 จังหวัดยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 15 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นชั้นเรียนที่ผู้วิจัยเป็นครูประจำชั้น

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง โดยใช้เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง น้ำ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่ส่งเสริมส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำและการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่	แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชม)
1	แหล่งน้ำที่มีในโลก	1
2	แหล่งน้ำที่มีในประเทศ	1
3	เปรียบเทียบน้ำในแต่ละแหล่ง	1
4	การสำรวจแหล่งน้ำ	2
5	คุณค่าและความสำคัญของน้ำ	1
5	การอนุรักษ์น้ำ	2
6	ใช้น้ำให้เกิดประโยชน์	1
7	การใช้น้ำอย่างประหยัด	1
	รวม	**10**

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

4. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 10 ชั่วโมง โดยใช้เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง น้ำ

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจรายละเอียดของหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของนักเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องพัฒนาให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านพอแม็ง พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งด้านมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด เนื้อหาสาระการเรียนรู้ โครงสร้าง เวลาเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.3 ศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจากแนวคิดของนักวิชาการ บทความและงานวิจัย ทำให้สามารถสังเคราะห์ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียน (Nohda (2543), Inprasitha (2553), ไมตรี อินทร์ประสิทธิ (2547), ยุพาพักตร์ สะเดา (2555))

1.4 ศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับแนวคิด หลักการ จากหนังสือ บทความ และงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวกับสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่ง PISA 2018 ได้มีการระบุกระบวนการคิดแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมิน ในส่วนของสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 5 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น

ด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป

ด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่ หลากหลาย

1.5 ศึกษาทฤษฎี หลักการ วิธีการ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เพื่อเป็นแนวทางในจัดการเรียนรู้และการสร้างเครื่องมือ

1.6 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งเนื้อหาในบทเรียนเพื่อสร้างเป็นแผนการการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 8 แผน เวลา 10 ชั่วโมง ซึ่งสามารถแบ่งเนื้อหาย่อยออกได้ ดังนี้

ตารางที่ 8 แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่องที่ 1	แหล่งน้ำที่มีในโลก	ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
เรื่องที่ 2	แหล่งน้ำที่มีในประเทศ	ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
เรื่องที่ 3	เปรียบเทียบน้ำในแต่ละแหล่ง	ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
เรื่องที่ 4	การสำรวจแหล่งน้ำ	ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 5	คุณค่าและความสำคัญของน้ำ	ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
เรื่องที่ 6	การอนุรักษ์น้ำ	ใช้เวลา 2 ชั่วโมง
เรื่องที่ 7	ใช้น้ำให้เกิดประโยชน์	ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
เรื่องที่ 8	การใช้น้ำอย่างประหยัด	ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

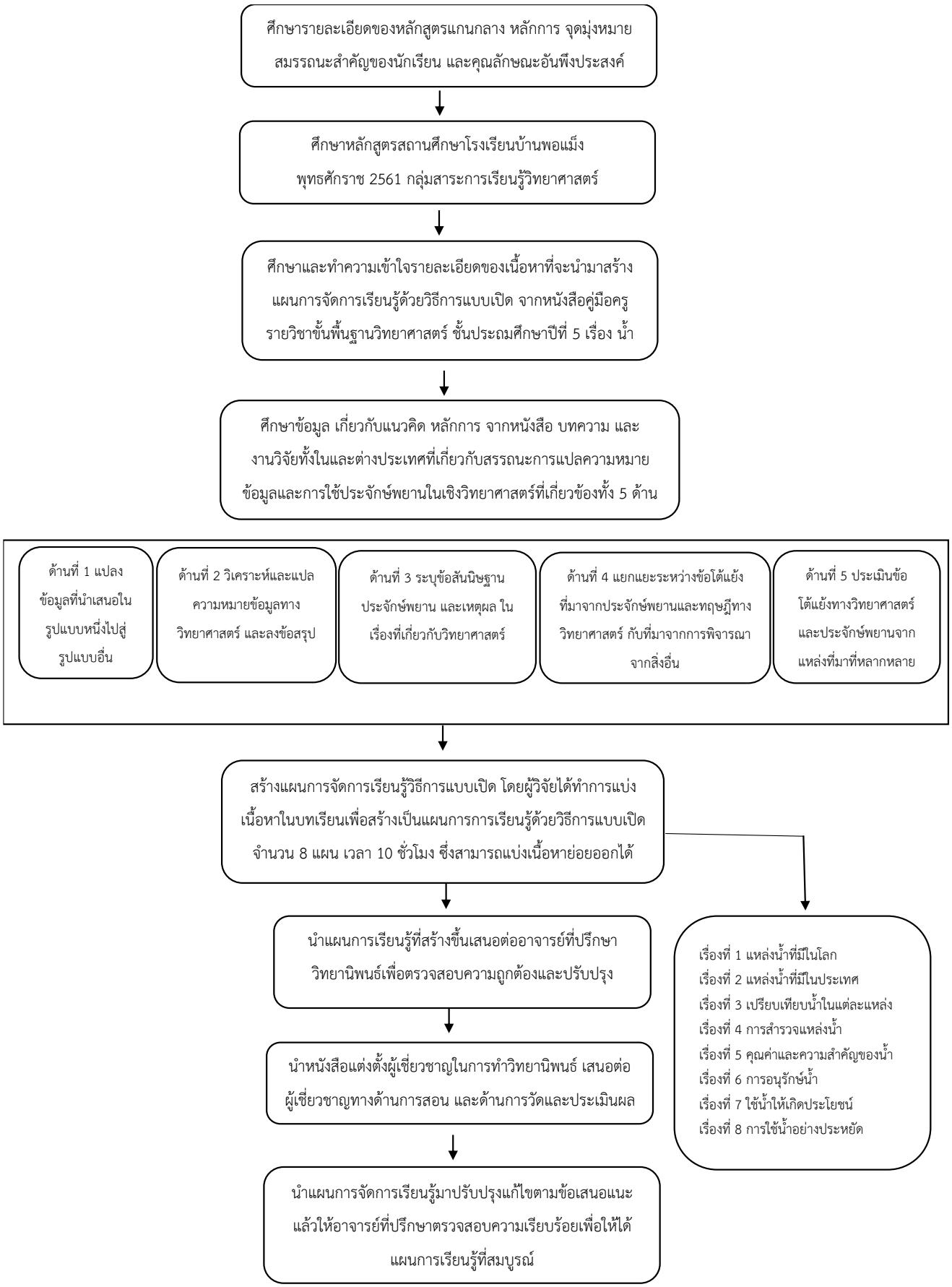
1.7 นำแผนการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุง

1.8 นำหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอน และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบรายละเอียด

ของแผนการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเรียบร้อยเพื่อให้ได้แผนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์

ภาพที่ 5 แผนผังแสดงการสร้างเครื่องมือ แผนการจัดการเรียนรู้



2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1 แบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ จากการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ดำเนินการดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษางานวิจัยและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์และเกณฑ์การประเมิน โดยผู้วิจัยได้มีการศึกษาจากสำนักทดสอบทางการศึกษา (2562) ได้มีการชี้แจงเกี่ยวกับรูปแบบการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 รูปแบบด้วยกัน คือ 1) เลือกตอบ 2) เลือกตอบเชิงซ้อน และ 3) เขียนตอบ

2.1.2 สร้างแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบเลือกตอบ (ใช่/ไม่ใช่) และแบบเขียนบรรยาย จำนวน 12 ข้อ จะประกอบไปด้วยทั้ง 5 ด้าน ได้แก่

ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น

ด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป

ด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

2.1.3 นำแบบทดสอบสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา และนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะเพื่อให้ถูกต้อง

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบเนื้อหา การใช้ภาษาในข้อคำถาม เพื่อคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.67-1.00

2.1.5 นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out)

2.1.6 นำผลการทดสอบหาระดับความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อของแบบทดสอบ เลือกคำตอบที่มีคุณภาพ

2.1.7 นำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ที่ได้นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง น้ำ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อรวบรวมเนื้อหาที่ต้องศึกษา แล้วนำข้อมูลที่ได้สร้างแบบทดสอบ

2.2.2 สร้างแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ

2.2.3 นำแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะเพื่อให้ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่าย

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเนื้อหา การใช้ภาษาในข้อคำถามและตัวเลือก เพื่อคำนวณหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อ คำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC)

2.2.5 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ เลือกคำตอบที่มีคุณภาพ โดยมีระดับความยากง่าย

2.2.6 นำผลไปตรวจหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson: KR20

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำ ที่ได้นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

2.3.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

2.3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจโดยครอบคลุม 5 ด้าน คือ ด้านผู้สอน ด้านวิธีการสอน ด้านสื่อการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน		ระดับความคิดเห็น/ความพึงพอใจ
5	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น/ความพึงพอใจ มากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น/ความพึงพอใจ มาก
3	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น/ความพึงพอใจ ปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น/ความพึงพอใจ น้อย
1	หมายถึง	ระดับความคิดเห็น/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

2.3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสมของคำถาม ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะเพื่อให้ถูกต้อง

2.3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง การใช้ภาษา ความเหมาะสมของคำถาม และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ปรับปรุงแก้ไขตามคำชี้แนะเพื่อให้ถูกต้อง

2.3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ นำมาวัดค่าความตรงเชิงเนื้อหาเพื่อความสอดคล้องระหว่างคำถามกับองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้

2.3.6 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out)

2.3.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิแอลฟา (Alpha–Coefficient: α) ของ Lee Cronbach

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach)

เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ 10 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบ้านพอแม็ง จังหวัดยะลา

1.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนโดยให้นักเรียน เรื่อง น้ำ จำนวน 20 ข้อ

1.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปิด เรื่อง น้ำ จำนวน 10 ชั่วโมง โดยระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จะมีการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบประเมิน

ความพึงพอใจที่มีต่อการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach) (แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสำรวจแหล่งน้ำ หลังชั่วโมงที่ 5)

1.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยให้นักเรียน เรื่อง น้ำ จำนวน 20 ข้อ พร้อมให้นักเรียนแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach)

3. หลังดำเนินการจดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 8 แผนการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

4. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด จากนั้นนำไปประมวลผลและวิเคราะห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบวัดสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ มาวิเคราะห์ข้อมูลรายด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่นด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป ด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น และด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เรื่อง น้ำ กับระดับเกณฑ์

2. แบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สามารถวิเคราะห์ตามกรอบการประเมินของ PISA 2018 โดยแยกระดับสมรรถนะโดยอ้างอิงมาตรวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557 หน้า 39) บอกความสามารถทางสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมของนักเรียนเป็น 6 ระดับอ้างอิงจากเกณฑ์ของ OECD (2016) ซึ่งข้อสอบมีระดับความยากแบ่งเป็น 6 ระดับจากต่ำสุด (ระดับ 1) ถึงระดับสูงสุด (ระดับ 6) และวิเคราะห์โดยใช้โดยใช้สถิติแบบบรรยาย ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยมีการให้คะแนนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อสอบแบบเลือกตอบ

1 คะแนน	หมายถึง	ตอบคำถามได้ถูกต้องทุกข้อ
0 คะแนน	หมายถึง	ตอบคำถามไม่ถูกต้อง

ข้อสอบแบบเลือกตอบ

1 คะแนน	หมายถึง	ตอบคำถามได้ถูกต้องทุกข้อ
0 คะแนน	หมายถึง	ตอบคำถามผิดหนึ่งข้อ

ข้อสอบแบบบรรยาย

2 คะแนน	หมายถึง	เขียนตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน
1 คะแนน	หมายถึง	เขียนตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน
0 คะแนน	หมายถึง	เขียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง

แล้วคะแนนวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยจะได้ร้อยละของคะแนนแล้วนำมาเทียบระดับเกณฑ์มีการปรับปรุงและอ้างอิงจากมาตรการวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA ดังต่อไปนี้

นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 1 มีร้อยละของคะแนนต่ำสุดร้อยละ 25
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 2 มีร้อยละของคะแนนต่ำสุดร้อยละ 37.5
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 3 มีร้อยละของคะแนนต่ำสุดร้อยละ 50
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 4 มีร้อยละของคะแนนต่ำสุดร้อยละ 62.5
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 5 มีร้อยละของคะแนนต่ำสุดร้อยละ 75
นักเรียนสมรรถนะที่ระดับ 6 มีร้อยละของคะแนนต่ำสุดร้อยละ 87.5

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยศึกษาความสามารถในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยศึกษาข้อมูลจากจากแบบบันทึกภาคสนาม กล้องบันทึกคลิปวอดีโอและภาพใช้สำหรับบันทึกภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวและเสียงสนทนาของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด และผลงานนักเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ปรากฏมาจัดกลุ่มตามด้านของสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหาเพื่อสรุปความสามารถและระดับของแบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่นด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป ด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจาก

การพิจารณาจากสิ่งอื่น และด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

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

เมื่อ $S.D$ คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการเรียนและแบบวัดสรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item – Objective Congruence) (ไพศาล วรคำ, 2561) ระบุไว้ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา

$\sum$R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยกำหนดการให้คะแนน

+1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

0 คะแนน หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

-1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

เกณฑ์การพิจารณา

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาคือ ค่าดัชนี IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 (≥ 0.5) ซึ่งหมายความว่าข้อคำถามความตรงตามเนื้อหา หากค่าดัชนีน้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นไม่มีความตรงตามเนื้อหาจึงควรตัดทิ้งหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ สูตรดังนี้

$$r = \frac{H - L}{N_H \text{ หรือ } N_L} \qquad \text{หรือ} \qquad \frac{H - L}{N/2}$$

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N_H หรือ N_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือจำนวนคนในกลุ่มต่ำ

ค่า r ที่ใช้ได้ ควรมีอยู่ระหว่าง +.2 ถึง + 1.00

2.3 ความยาก (Difficulty) โดยไม่ได้แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

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

p แทน ค่าความยาก

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N แทน จำนวนคนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left\{1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right\}$$

r_{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ
p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ = 1- p

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพอแม็ง ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 จังหวัดยะลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 15 คน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้วิจัยจึงทำการกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน F-distribution
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยนี้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรียงตามวัตถุประสงค์ โดยในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 จะนำเสนอตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ข้อ 2 นำเสนอผลความพึงพอใจในภาพรวมหลังจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด และในข้อที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไปนี้

1. ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1
2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1

ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 แผน 11 ชั่วโมง อนึ่งชื่อของนักเรียนที่ปรากฏเป็นนามสมมติทั้งสิ้น

ทั้งนี้หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จัดการเรียนรู้ ได้แก่ ข้อมูลจากการบันทึกคลิปวอดีโอและภาพนิ่งของนักเรียนมาวิเคราะห์โพรโตคอล (Protocol Analysis) โดยมีโครงสร้างการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด

คำสั่ง ให้นักเรียนจัดกลุ่มชนิดและประเภทของแหล่งน้ำว่า “แหล่งน้ำในโลกตามธรรมชาติมีกี่ชนิด กี่ประเภท ใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่ม”

ครูเริ่มชั้นเรียนด้วยพูดถึงสภาพอากาศ และสิ่งรอบตัวนักเรียนในปัจจุบัน เพื่อให้นักเรียนนั้นเกิดความคุ้นชินและสามารถเข้าถึงได้ โดยพูดว่า “นักเรียนคิดว่าน้ำในธรรมชาติมีลักษณะอย่างไร” พร้อมเปิดคลิปวีดีโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ” (3 ใน 4 ส่วนของพื้นผิวโลกเป็นน้ำ, ส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น ทะเล หนองน้ำ น้ำตก แม่น้ำ เป็นต้น)

ภาพที่ 6 คลิปวีดีโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ”

ครูเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับแหล่งน้ำจากการดูคลิปวีดีโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ” โดยให้นักเรียนเขียนแหล่งน้ำที่นักเรียนรู้จักในบัตรคำที่ครูแจกและนำไปติดบนกระดานในรูปแบบของแผนภาพความคิด

ภาพที่ 7 แผนภาพแหล่งเรียนรู้

ครูจึงใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการพิจารณา ดังภาพและตัวอย่างโพรโตคอลของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แหล่งน้ำในโลก ต่อไปนี้

ครู : นักเรียนคิดว่าบนโลกของเรามีแหล่งน้ำอยู่กี่ประเภท?

นักเรียนคนที่ 1 : 2

ครู : ทำคิดว่ามี 2 แล้วมีอะไรบ้าง

นักเรียนคนที่ 1 : เป็นน้ำประปา กับน้ำบาดาลค่ะ

ครู : มีคนอื่นคิดว่าไง

นักเรียนคนที่ 2 : 3 ค่ะ

ครู : ทำไมคิดว่ามี 3 แล้วมีอะไรบ้าง

นักเรียนคนที่ 2 : น้ำจืด น้ำเค็ม แล้วก็น้ำบาดาล

นักเรียนคนที่ 4 : มี 2 ค่ะ แต่มีน้ำเค็ม กับน้ำจืดค่ะ

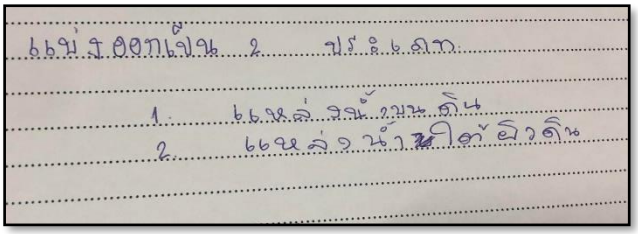
นักเรียนคนที่ 5 : มี 3 ค่ะ บนดิน ในดิน แล้วก็ใต้ดินค่ะ

ครู : เกือบแล้วค่ะ คนอื่นมีใครคิดต่างจากนี้บ้างค่ะ

นักเรียนคนที่ 6 : มี 2 ครับ บนดิน กับ ใต้ดินค่ะ

ดังภาพที่ 8 ที่แสดงถึงความเข้าใจถึงสถานการณ์ปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ภาพที่ 8 แนวคิดของนักเรียนคนที่ 6

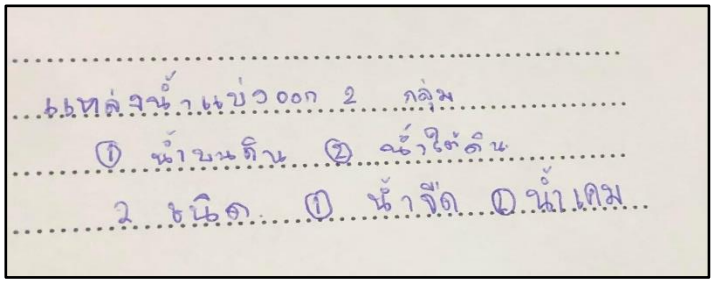


ครู : เยี่ยมทุกคนเลยมากเลย ปรบมือให้เพื่อนหน่อย มีใครคิดเหมือนนักเรียนคนที่ 6 บ้าง แล้วมีกี่ชนิดนะคะ

นักเรียนคนที่ 7 : หนูค่ะ/ผมครับ

นักเรียน : มี 2 ชนิด น้ำจืด น้ำเค็ม ค่ะ/ครับ

ภาพที่ 9 แนวคิดของนักเรียนคนที่ 7



ครู : เก่งมากๆเลยค่ะ บนโลกของเรามีแหล่งน้ำอยู่ 2 ประเภทด้วยกัน คือ น้ำบนผิวดินกับน้ำใต้ผิวดิน แล้วมี 2 ชนิดด้วยกันนะคะ คือ น้ำจืดและน้ำเค็ม งั้นเรามาทำใบกิจกรรมกัน **ให้นักเรียนจัดกลุ่มชนิดและประเภทของแหล่งน้ำว่า “แหล่งน้ำในโลกตามธรรมชาติมีกี่ชนิด กี่ประเภท ใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่ม”** ครูแจกใบกิจกรรมให้แต่ละกลุ่ม ๆ ละ 4 คน จำนวน 4 กลุ่ม และเมื่อนักเรียนได้พิจารณาแหล่งน้ำข้างต้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว และกล่าวนำไปสู่ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน

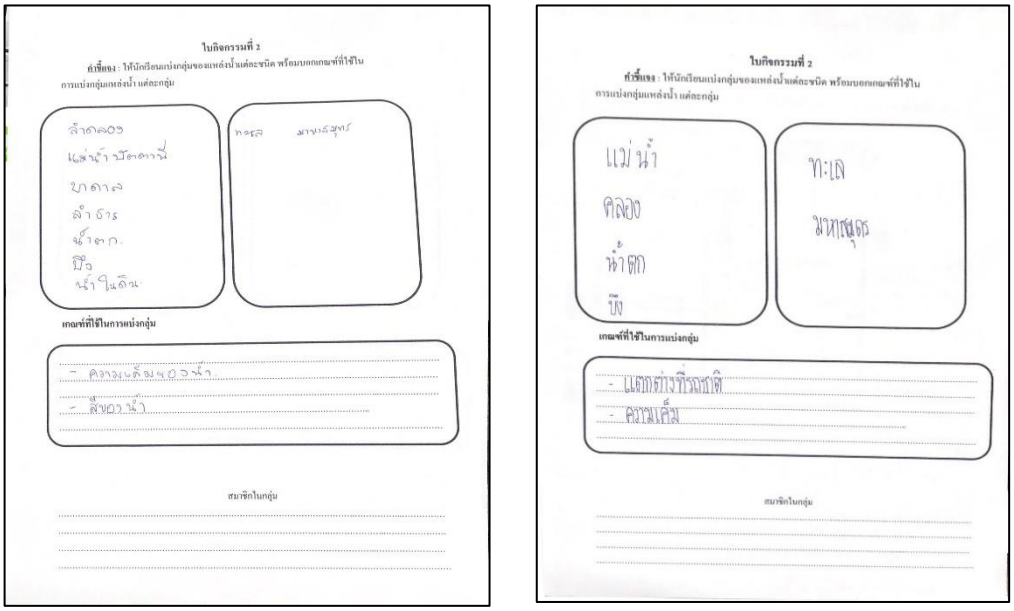
เมื่อนักเรียนได้รับมอบหมายสถานการณ์ปัญหาแล้วในทุกๆ คาบของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะมีการเรียนรู้และลงมือทำด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่ม โดยจะเขียนแนวคิดลงไปในใบกิจกรรม และในขั้นที่ 2 นี้ จะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในช่วงแรกครูจะสังเกต

พยายามสอบถาม และกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนเสนอแนวคิด แสดงความคิดเห็นของตนเอง ว่าควรใช้วิธีการอะไร และจะใช้วิธีการใดได้บ้าง และพยายามให้นักเรียนได้เขียนแนวคิดที่ใช้ในการหาคำตอบในครั้งนี้ให้ได้คำตอบมากที่สุด

1. การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนของนักเรียนในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง น้ำจืด น้ำเค็ม

นักเรียนจะส่วนใหญ่จะ**พยายามนำแหล่งน้ำที่นักเรียนรู้จักและเคยเรียนในคาบก่อนๆ จากนั้นความแตกต่างของน้ำก็จะใช้วิธีการจากการทดลองน้ำจืด น้ำเค็ม** ดังภาพที่ 10

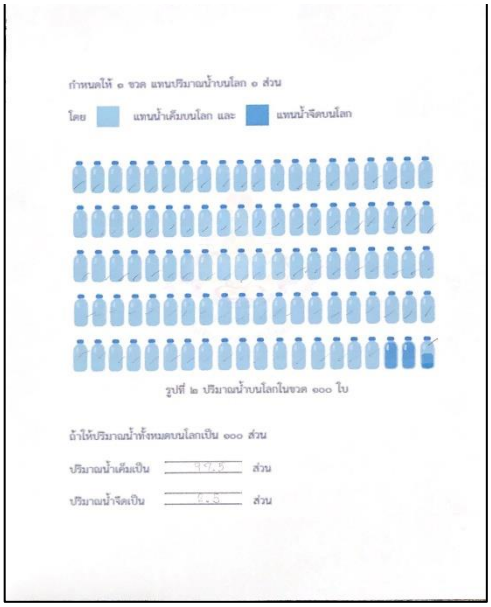
ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการแบ่งกลุ่มแหล่งน้ำ



2. การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนของนักเรียนในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งน้ำ

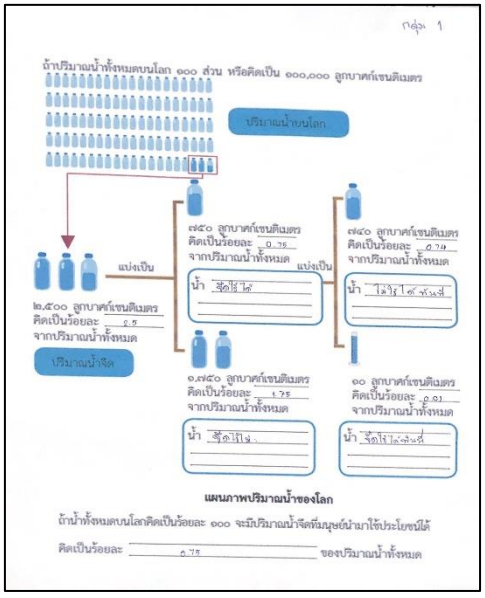
2.1 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งน้ำ นักเรียนจะส่วนใหญ่จะ**พยายามเปรียบเทียบปริมาณน้ำจากแบบจำลองในใบกิจกรรมที่มีสีของน้ำที่แตกต่างกัน** ดังภาพที่ 11

ภาพที่ 11 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการการเปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งน้ำ



2.2 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำจืดบนโลกจากแบบจำลอง นักเรียนจะส่วนใหญ่จะ**พยายามเปรียบเทียบปริมาณน้ำจืดจากการทดลองจากจำลอง และเขียนแนวคิดลงในใบกิจกรรม** ดังภาพที่ 12

ภาพที่ 12 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการการเปรียบเทียบปริมาณน้ำจืดบนโลกจากแบบจำลอง

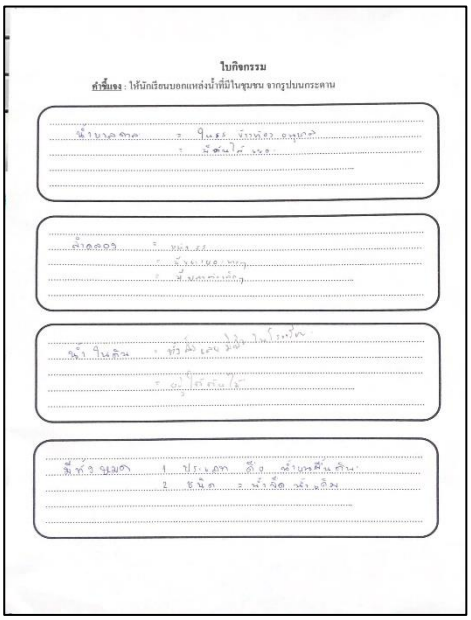


ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบ

เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้สถานการณ์ปัญหาและคำสั่ง แล้วแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มด้วยตนเองเป็นที่เรียบร้อย ในขั้นนี้ครูได้ขออาสาสมัครหรือนักเรียนหรือกลุ่มไหนที่มีความพร้อมในการนำเสนอเพื่ออธิปรายผลงานของตนเองหรือกลุ่มตนเอง รวมทั้งมีการอภิปรายแนวคิดที่เกิดขึ้นร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน ดังภาพและตัวอย่างโพรโตคอล ต่อไปนี้

นักเรียนจะส่วนใหญ่จะพยายามนำเสนอแหล่งที่อยู่บริเวณโรงเรียนภายในชุมชน ซึ่งมีการอภิปราบแลกเปลี่ยนแนวคิดที่เกิดขึ้นกับเพื่อนในชั้นเรียน ดังภาพที่ 13

ภาพที่ 13 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการอภิปรายจากการสำรวจแหล่งน้ำ



ตัวอย่างโพรโตคอลของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การสำรวจแหล่งน้ำ

นักเรียนกลุ่มที่ 1	:	เพราะจากที่กลุ่มของเราไปสำรวจแหล่งน้ำแถวโรงเรียน **มีแหล่งน้ำบนดินและใต้ดินด้วย**แต่มีแต่น้ำจืดครับ
ครู	:	เจอแหล่งน้ำไรบ้าง และมีวิธีอะไร
นักเรียนกลุ่มที่ 1	:	ก็มีน้ำคลอง บึงน้ำ เป็นจืดที่อยู่บนดิน แล้วก็น้ำบาดาลที่โรงเรียนเป็นน้ำใต้ดินครับ
นักเรียนกลุ่มที่ 2	:	**กลุ่มของหนูมีแหล่งน้ำจืดอย่างเดียว**เหมือนกลุ่มที่ 1ค่ะ แต่มีแหล่งน้ำทั้งหมด 4 แหล่งน้ำ คือ คลอง บึงน้ำ น้ำใต้ต้นไม้ (น้ำใต้ดิน) น้ำบาดาลด้วยค่ะ
ครู	:	แล้วแต่ละแหล่งน้ำที่นักเรียนเจอมีความแตกต่างกันอย่างไร
นักเรียน	:	**แตกต่างที่ที่อยู่ของน้ำแต่ละที่ ครับ/ค่ะ**

นักเรียน : **ต่างกันที่ความใหญ่ของน้ำ(ขนาด) ครับ/ค่ะ**

ครู : แล้วลักษณะของแหล่งน้ำเป็นอย่างไรบ้าง

นักเรียน : **สกปรก ค่ะ/ครับ**

นักเรียน : **มีขยะเยอะ ค่ะ/ครับ**

นักเรียน : **บางอันเหม็นด้วย ค่ะ/ครับ**

จะเห็นได้ว่า พฤติกรรมการพูดคุย สนทนาแลกเปลี่ยนแนวในความคิดเห็นของนักเรียนในขั้น การอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดในชั้นเรียนถึงการจำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำและวิธีการที่ใช้ ทั้งยังสามารถแสดงถึงวิเคราะห์แยกแยะ และประเมินข้อโต้แย้งในทางวิทยาศาสตร์ ดังที่แสดงในโพรโตคอล (Protocal) ของ นักเรียนกลุ่มที่ 1 “มีแหล่งน้ำบนดินและใต้ดินด้วย มีน้ำคลอง บึงน้ำ เป็นจืดที่อยู่บนดิน แล้วก็น้ำบาดาลที่โรงเรียนเป็นน้ำใต้ดินครับ” และโพรโตคอล (Protocal) ของ นักเรียนกลุ่มที่ 2 “กลุ่มของหนูมีแหล่งน้ำจืดอย่างเดียวเหมือนกลุ่มที่ 1ค่ะ แต่มีแหล่งน้ำทั้งหมด 4 แหล่งน้ำ คือ คลอง บึงน้ำ น้ำใต้ต้นไม้ (น้ำใต้ดิน) น้ำบาดาลด้วยค่ะ” จากนั้นครูได้สอบถามนักเรียนว่ามีนักเรียนคนใดที่แสดงแนวคิดได้แตกต่างจากแนวคิดของเพื่อน ๆ เหล่านี้บ้าง เพื่อนำไปสู่ในขั้นอื่น ๆ ต่อไป

ขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียน

หลังจากที่มีการอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนได้มีการทบทวนถึงวิธีการที่ตนได้เรียนรู้ร่วมกัน และการร่วมอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ทั้งนี้ครูยังได้มีการสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ทำให้นักเรียนได้เห็นถึงกระบวนการของการต่าง ๆที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และการนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังตัวอย่างโพรโตคอลต่อไปนี้

ตัวอย่างโพรโตคอลของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การอนุรักษ์

ครู : นักเรียนจับประเด็นสำคัญของคำสั่งนักเรียนคิดว่าแนวทางการอนุรักษ์น้ำได้ด้วยอย่างไร

นักเรียนคนที่ 1 : การไม่ทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ

นักเรียนคนที่ 2 : แก้ปัญหาน้ำเสีย

นักเรียนคนที่ 3 : ปิดก๊อกให้สนิท

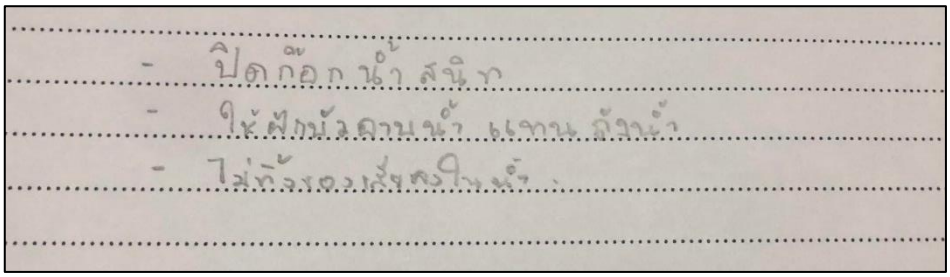
ครู : สุดยอดเลยค่ะ งั้นทำตามที่บอกนักเรียนสามารถอนุรักษ์น้ำได้ง่ายๆที่บ้านได้อย่างไรค่ะ

นักเรียนคนที่ 4 : ใช้น้ำแค่ที่จำเป็น

นักเรียนคนที่ 5 : ไม่เปิดน้ำทิ้งไว้

ครู : เก่งมากๆเลยค่ะ และในคาบเรียนต่อเราก็จะมาเรียนที่โรงเรียนเหมือนเดิมและเรายังเรียนรู้ในเรื่องของแหล่งน้ำ โดยในคาบหน้าเราจะมาเรียนในเรื่องสุดท้ายกันแล้วค่ะ

ภาพที่ 14 ตัวอย่างผลงานของนักเรียนในการอนุรักษ์น้ำ



จากข้างต้นจะเห็นได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 6 นี้ จะเห็นได้ว่านักเรียนมีความส่วนร่วมและให้ความร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถสังเกตได้จากแนวคิดของนักเรียนที่สะท้อนถึงความเข้าใจของสถานการณ์ปัญหาและคำสั่งในคาบเรียนนั้น ๆ ได้อย่างหลายหลาย และจากการมีส่วนร่วม การแสดงออกของนักเรียน ผลงานนักเรียน และการนำเสนอในชั้นเรียนของนักเรียนในทุก ๆ คาบนั้นจะตรงกับจุดประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ และจะเป็นการแสดงออกถึงลักษณะของสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์โดยจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบแบบเปิด ซึ่งเป็นจุดประสงค์สำคัญของงานวิจัยในครั้งนี้ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำได้ทำการทดสอบในเชิงสถิติโดยใช้แบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว จำนวน 12 ข้อ และได้ดำเนินการทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 9 แสดงผลการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนกับนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

การทดสอบ	**N**	**คะแนนเต็ม**	$\overline{X}$	**SD.**	**t (One-Sample Test)**	**Sig.**	**ร้อยละเฉลี่ย**	**ระดับมาตรการวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA (2015)**
หลังเรียน	15	25	14.53	3.83	14.68	.000	58.13	สมรรถนะที่ระดับ 3

*มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 14.53 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) เท่ากับ 3.83 ซึ่งโดยรวมอยู่ในสมรรถนะระดับที่ 3 ซึ่งผลการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจึงทำให้เห็นปัญหาของนักเรียนในการทำแบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในด้านการอ่านและการเขียนจึงทำให้นักเรียนทำแบบวัดได้ไม่ตรงตามประสิทธิภาพของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนในแต่ละแผนการเรียนรู้ จากบันทึกหลังสอน โพรโตคอล ใบงาน และการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามและอธิบายการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ในมุมมองของนักเรียนได้ดีโดยใช้การพูด

ทั้งนี้สามารถสังเกตได้จากคะแนนเฉลี่ยของการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปแต่ละด้านจากแผนการเรียนรู้ 1- 6 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 6

สมรรถนะ	แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5	แผน 6	เฉลี่ย
ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น	0.25	1	1.1	1.5	1.75	1.75	1.23
ด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป	0.5	0.25	0.5	1	1.25	1.5	0.83
ด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	0.25	0.25	0.2	0.5	1	1.25	0.56
ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น	0.5	0.5	0.75	1	1.25	1.5	0.92
ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย	0.05	0.25	0.5	0.5	0.4	0.5	0.37

จากตารางจะพบได้ว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 6 อยู่ใน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดตลอดการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผนการเรียนรู้ คือ ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น ($\bar{x}$ เท่ากับ 1.23) รองลงมาคือ ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น ($\bar{x}$ เท่ากับ0.92) และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย ($\bar{x}$ เท่ากับ 0.37)

ทั้งนี้สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์สามารถประเมินตามเกณฑ์การประเมินระดับมาตรการวัดการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของ PISA (2015) สามารถแบ่งออกเป็น 1-6 ระดับ โดยจากการสำรวจทดสอบสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์สามารถสรุปผลการประเมิน ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ระดับสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด โดยพิจารณาความถี่

ร้อยละของคะแนนต่ำสุด	สมรรถนะที่ระดับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ร้อยละ 25	1	2	13.33
37.5	2	2	13.33
50	3	5	33.33
62.5	4	3	20
75	5	3	20
87.5	6	0	0

จากตารางที่ 11 ระดับสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เมื่อพิจารณาความถี่ พบว่า นักเรียนมีสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ระดับ 6 จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ระดับ 5 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ระดับ 4 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ระดับ 3 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 ระดับ 2 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 และระดับ 1 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33

2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ความพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในภาพรวมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. นักเรียนชื่นชอบที่ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น	3.93	.998	มาก
2. นักเรียนพึงพอใจที่ได้พัฒนาทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์	4.13	.719	มาก
3. นักเรียนที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.38	.856	มาก
4. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.13	.981	มาก
5. นักเรียนพอใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.38	.806	มาก
6. นักเรียนพอใจที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน	4.56	.602	มากที่สุด
7. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง	4.00	1.21	มาก
8. นักเรียนพอใจที่มีความคิดที่หลากหลาย	4.31	.806	มาก
9. นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด	4.31	.885	มาก
10. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากชุมชนของตนเอง	4.06	1.124	มาก
11. นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธการแบบเปิด	4.50	.730	มาก
12. การเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนไม่น่าเบื่อ	4.19	.775	มาก
รวม	**3.93**		**มาก**

จากการผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จากคะแนนเฉลี่ย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.93$) และนักเรียนมีความพึงพอใจที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x} = 4.56$ $S.D. = .602$) รองลงมา คือ นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธการแบบเปิด อยู่ในระดับ มาก ($\bar{x} = 4.50$ $S.D. = .730$)

และนักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ นักเรียนชื่นชอบที่ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ($\bar{x} = 3.93$ $S.D. = .998$)

3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง น้ำ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจำนวน 20 ข้อ ดำเนินการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	SD.	t	Sig.
ก่อนเรียน	15	20	6.27	3.26	13.23	.000
หลังเรียน	15	20	11.87	3.58		

*มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1

2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1

3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปได้ว่า

1. วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ครูเริ่มชั้นเรียนด้วยการกล่าวถึงสิ่งรอบตัวนักเรียนในปัจจุบัน เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นชินและสามารถเข้าถึงสถานการณ์ปัญหาได้ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดนั้น ครูจำเป็นที่จะต้องกระตุ้นให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนได้พิจารณาในประเด็นเดียวกันจากการเปิดคลิปวีดีโอ เพื่อเพิ่มความเข้าใจ และสามารถเข้าถึงสถานการณ์นั้นได้ จากนั้นครูจึงใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจจากการพิจารณาสถานการณ์ปัญหาของนักเรียน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังโพรโตคอลคำตอบของนักเรียนที่ตอบคำถามในเรื่องของแหล่งน้ำ “แหล่งน้ำมี 2 ประเภทครับ บนดิน กับ ใต้ดินครับ” และ “แหล่งน้ำ

มี 2 ชนิด คือ น้ำจืด น้ำเค็ม ค่ะ/ครับ” ซึ่งเป็นการแปลความหมายของข้อมูลจากที่นักเรียนได้รับไม่ว่าจะเป็นการดูคลิปวีดิโอหรือจากการทำแผนผังแหล่ง มาอยู่ในรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นรูปแบบของตัวเองและเป็นหนึ่งในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยาน

1.2 ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน เมื่อนักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาแล้วในทุกๆ คาบเรียนของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะมีการเรียนรู้และลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่ม โดยจะเขียนแนวคิดลงไปในใบกิจกรรม และในขั้นที่ 2 นี้ จะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในช่วงแรกครูจะสังเกต พยายามสอบถาม และกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนเสนอแนวคิด แสดงความคิดเห็นของตนเอง ว่าควรใช้วิธีการอะไร และจะใช้วิธีการใดได้บ้าง และพยายามให้นักเรียนได้เขียนแนวคิดที่ใช้ในการหาคำตอบในครั้งนี้ให้ได้คำตอบมากที่สุด เพื่อจะได้แนวคิดใหม่ๆ ที่ครูอาจคาดไม่ถึง ดังคำตอบของนักเรียนที่ทำในใบกิจกรรมในเรื่องของน้ำจืด น้ำเค็ม โดยนักเรียนลงข้อสรุปว่า “เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งน้ำจืด น้ำเค็ม มี 2 อย่าง คือ สีของน้ำ กับความเค็มของน้ำ” ดังภาพที่ 9 ในบทที่ 4 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์จากข้อมูลที่ได้รับและจากการทำการทดลอง พร้อมทั้งลงข้อสรุปจากทำการทดลองแล้ว ซึ่งเป็นสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยาน

1.3 ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบ

ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้สถานการณ์ปัญหาและคำสั่ง แล้วแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มด้วยตนเองเป็นที่เรียบร้อย ในขั้นนี้ครูได้ขออาสาสมัครหรือนักเรียนหรือกลุ่มไหนที่มีความพร้อมในการนำเสนอเพื่ออภิปรายผลงานของตนเองหรือกลุ่มตนเอง รวมทั้งมีการอภิปรายแนวคิดที่เกิดขึ้นร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดที่เกิดขึ้นกับเพื่อนในชั้นเรียน และในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่มีแนวคิดของนักเรียนหลายๆแนวคิด ที่มีความหลากหลายที่อยู่บนกระดาน ทำให้สะท้อนถึงแนวคิดของนักเรียนที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้นต่อสถานการณ์ปัญหาและคำสั่ง รวมทั้งพฤติกรรมการพูดคุย สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของนักเรียนในชั้นเรียนถึงสถานการณ์ปัญหาและคำสั่งและวิธีการที่ใช้ ทั้งยังสามารถแสดงถึงการวิเคราะห์แยกแยะ และประเมินข้อโต้แย้งในทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้โพรโตคอลคำตอบของนักเรียนที่ตอบคำถามในเรื่องของการสำรวจแหล่งน้ำ โดยนักเรียนลงข้อสรุปว่า “เพราะจากที่กลุ่มของเราไปสำรวจแหล่งน้ำแถวโรงเรียน มีแหล่งน้ำบนดินและใต้ดินด้วย มีแต่น้ำจืดครับ” และ “กลุ่มของหนูมีแหล่งน้ำจืดอย่างเดียวเหมือนกลุ่มที่ 1ค่ะ มีแหล่งน้ำทั้งหมด 4 แหล่งน้ำ คือ คลอง บึงน้ำ น้ำใต้ต้นไม้ (น้ำใต้ดิน) น้ำบาดาลด้วยค่ะ” ซึ่งเป็นการแปลความหมายของข้อมูลจากที่นักเรียนได้รับไม่ว่าจะเป็นจากความรู้เดิมหรือจากการสำรวจแหล่งน้ำ มา

อยู่ในรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นรูปแบบของตัวเอง และยังเป็นการบอกลักษณะเด่นของข้อมูลที่ได้รับอย่างถูกต้อง ทั้งรูปแบบของข้อมูล และนำเสนอข้อมูลมีความหลากหลาย และทั้งหมดนี้เป็นหนึ่งในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยาน

1.4 ขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียนและในขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียนขั้นตอนสุดท้ายนี้ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้มา 3 ขั้นแล้ว ซึ่งนักเรียนได้มีการทบทวนถึงวิธีการที่ตนได้เรียนรู้ร่วมกัน และการร่วมอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ทั้งนี้ครูยังได้มีการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่มีความหลากหลายที่ทำให้นักเรียนได้เห็นถึงกระบวนการของการต่าง ๆที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนมาเป็นข้อสรุปของชั้นเรียนพร้อมทั้งรวบรวมแนวคิดทั้งหมดของนักเรียน ไม่ว่าแนวคิดจะเหมือนหรือซ้ำ ครูให้ความสำคัญกับแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งนี้แนวคิดที่ได้นำเสนอแต่ไม่ถูกต้อง ครูแนะนำแล้วปรับแนวคิดนั้นจากข้อเสนอแนะจากครูหรือเพื่อนนักเรียน เพื่อนำแนวคิดทั้งหมดของนักเรียนไปเป็นการสรุปการเรียนรู้เพื่อที่จะเตรียมพร้อมนักเรียนในคาบเรียนถัดไปและนำองค์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังโพรโตคอลคำตอบของนักเรียนที่ตอบคำถามในเรื่องของการการอนุรักษ์น้ำ นักเรียนสามารถอนุรักษ์แหล่งน้ำได้อย่างไร โดยนักเรียนลงข้อสรุปไว้ว่า “การไม่ทิ้งขยะลงในแหล่งน้ำ” “ปิดก๊อกให้สนิท ” และ “ไม่เปิดน้ำทิ้งไว้” ซึ่งเป็นการแปลความหมายของข้อมูลจากที่นักเรียนได้รับไม่ว่าจะเป็นจากความรู้เดิมและจากการดูคลิปวีดีโอ ให้มาอยู่ในรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นรูปแบบของตัวเอง และยังเป็นการบอกลักษณะเด่นของข้อมูลที่ได้รับอย่างถูกต้อง และยังมีการแยกแยะข้อแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็นจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนได้อย่างงถูกต้อง และที่สำคัญมีการประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลหรือข้อโต้แย้งจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนได้ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นหนึ่งในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยาน

นอกจากนี้นักเรียนผลการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58.13 อยู่ในสมรรถนะระดับที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.23 และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยที่น้อยที่สุด คือ ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.37

2. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด(Open Approach) ในภาพรวมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การอภิปรายการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีประเด็นที่สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับน้ำในชุมชนที่น่าสนใจ เชิญชวนให้คิดในการเรียนรู้เชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ และทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบในเชิงวิทยาศาสตร์ คำตอบที่ได้อาจไม่ใช่คำตอบเดียว โดยแนวคิดหรือเหตุผลที่ได้มาของคำตอบที่มีความหลากหลาย ได้มาจากการแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้ **ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด** เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่เกี่ยวกับน้ำในชุมชนของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเรียนได้เผชิญกับปัญหา โดยที่ครูมีหน้าที่ในการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้นักเรียน ทั้งยังมีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนมติต่าง ๆ และเสนอแนวคิดใหม่ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น และเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลที่ได้รับไปยังรูปแบบหนึ่งในรูปแบบของความเข้าใจของนักเรียน และยังเป็นแปลความหมายทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจถึงสิ่งที่นักเรียนพบเจอ(สถานการณ์ปัญหา) ซึ่งสอดคล้องกับ Nohda (2000, น. 41-42) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบเปิดทางคณิตศาสตร์ควรที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด โดยครูต้องพยายามอย่างเต็มที่ในการอาศัยแนวคิด ทฤษฎี และทักษะความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพื่อที่จะถ่ายทอดให้กับนักเรียน โดยครูต้องเชื่อมั่นการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์จะเกิดการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในที่นี้โรงเรียนก็ควรมีบทบาทมากเช่นกันโดยต้องจัดสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุดให้การเรียนรู้ของนักเรียน จะทำให้การเรียนรู้ในปัจจุบันสามารถเป็นใบเบิกทางในกับตัวนักเรียน ซึ่งสอดล้องกับ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547, น. 30-32) ที่กล่าวว่า ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนพบกับปัญหาปลายเปิด โดยนักเรียนต้องทำปัญหานั้นให้เป็นของนักเรียนเองให้ได้ **ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน** เป็นขั้นที่นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์ปัญหาจากขั้นที่ 1 แล้วลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และเป็นรายกลุ่ม โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด เพื่อให้

นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเอง ที่เป็นแนวคิดใหม่ๆและมีความหลากหลาย ทั้งนี้แนวคิดที่ใหม่ๆ และหลากหลายที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้ ทั้งยังสามารถลงข้อสรุปจากการลงมือทำ ซึ่งเป็นหนึ่งในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ดังที่ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547, น. 30-32) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองในการแก้ปัญหาแล้วมาร่วมเรียนรู้กับผู้อื่น และสอดคล้องกับ ยุพาพักตร์ สะเดา (2555, น. 25-27) ที่กล่าวไว้ว่า ขั้นลงมือทำกิจกรรม ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหาวิธีของแต่ละคน แล้วทำการสรุปเพื่อหาข้อสรุปและเหตุผลที่ได้มาของคำตอบ มีการนำเสนอเพื่อให้ทรบถึงแนวคิดของกลุ่ม นอกจากนี้แล้วยังสอดคล้องกับ วนัชญา เชิงดี (2555, น. 9) กล่าวไว้ว่า ขั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนนี้ครูควรชี้แนะให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของนักเรียนออกมา เพราะปัญหาปลายเปิดมีความสำคัญของการคิดทางคณิตศาสตร์ ครูควรปรับเปลี่ยนความคิดของทุกคนให้เข้าด้วยกัน เพราะความคิดของแต่ละคนมีความสำคัญอย่างมาก **ขั้นที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน** เป็นขั้นที่หลังจากนักเรียนได้มีความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา คำสั่งของกิจกรรม และได้เรียนรู้ด้วยตนเองมาแล้ว ขั้นนี้จึงเป็นการนำเสนอและอภิปรายแนวคิดของตนเองกับเพื่อนๆในชั้นเรียน เพื่อให้คนอื่น ๆ ได้เข้าใจถึงแนวคิดของตนเอง และครูจะนำแนวคิดของนักเรียนที่หลากหลายมาเปรียบเทียบให้เห็นถึงความเหมือนและความต่างของแนวคิดของนักเรียนให้มีความคม ความถูกต้อง ชัดเจน และเพิ่มความเข้าใจของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งมีการสนทนาแลกเปลี่ยนแนวคิด ความคิดเห็นกันในชั้นเรียนโดยจะมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาจากการเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียนด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นและให้คำแนะนำ ซึ่งการอภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนยังช่วยในการวิเคราะห์ แยกแยะ ประเมินข้อโต้แย้ง และลงข้อสรุปจาการร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนได้ ซึ่งเป็นหนึ่งในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ซึ่งสอดคล้องกับ Inoue (2011) กล่าวว่า เป็นกระบวนการให้นักเรียนได้เปรียบเทียบและโต้แย้งแนวคิดที่แตกต่างกันที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยจะพิจารณาประเด็นที่สำคัญ ๆ ของแนวคิดที่อภิปราย และพงศ์พิชญ์ เฮ้าปาน (2562, น. 9) ขั้นตอนที่ 3 อภิปรายขยายผล เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย โดยนำเสนอแนวคิดของตนเองและเปรียบเทียบแนวคิดของคนอื่นๆ ตลอดจนสรุปเป็นองค์ความรู้ร่วมกัน **ขั้นที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียนในชั้นเรียน** เป็นขั้นสรุปแนวคิดของนักเรียนที่ได้หลังจาการเรียนรู้ นักเรียนจะได้เรียนรู้และเป็นการสรุปถึงประเด็นสำคัญต่าง ๆ หลังจากที่มีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน โดยครูเป็นคนเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน และเป็นการสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการรวบรวมแนวคิดของนักเรียนทั้งหมดเพื่อที่จะเตรียมพร้อมนักเรียนในคาบเรียนถัดไปและนำองค์ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทั้งนี้นักเรียนสามารถบอกลักษณะเด่นของข้อมูลที่

ได้รับอย่างถูกต้อง และสามารถแยกแยะข้อแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็นจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนได้อย่างถูกต้อง และที่สำคัญมีการประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลหรือข้อโต้แย้งจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนได้ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นหนึ่งในสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ซึ่งสอดคล้องกับ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547, น. 30-32) กล่าวไว้ว่า การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้น เป็นขั้นขยายแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้ และสามารถนำมาเชื่อมโยงกับแนวคิดที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน ซึ่งขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองและขั้นอภิปรายสมารถย้อนกลับไปกลับมาได้ และนายอรรถพร เพชรสงค์ (2564, น. 107) กล่าวไว้ว่า ครูจะเป็นผู้เชื่อมโยงแนวคิดต่าง ๆ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ด้วยการเขียนแนวคิดของแต่ละคนบนกระดานออนไลน์ เพื่อให้นักเรียนทุกคนเห็นถึงแนวคิดที่หลากหลาย แล้วครูจึงทำการเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียนถึงความเหมือน และความแตกต่างของแนวคิดนั้น ๆ ทั้งนี้นักเรียนจะได้รับการพิจารณาทบทวนผลงานของตนเองและได้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในคาบนี้ นำไปซึ่งการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันที่ใกล้เคียงกับชั้นเรียน และ วนัชญา เชิงดี (2555, น. 9) ขั้นที่ 4 สรุปเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะต้องนำเสนอแนวคิดของตนเองว่ามีส่วนที่เหมือนกับเพื่อนหรือไม่ ซึ่งครูควรกระตุ้นในการให้นักเรียนให้เหตุผลว่าแนวคิดของนักเรียนสอดคล้องกับปัญหาที่ได้รับมาหรือสอดคล้องกับแนวคิดของเพื่อนอย่างไร ซึ่งขั้นตอนนี้นักเรียนควรเตรียมการมาล่วงหน้าเพื่อมานำเสนอและมาอภิปรายร่วมกับเพื่อน

ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ทั้ง 4 ขั้นตอนแล้ว นักเรียนมีความส่วนร่วมและให้ความร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างมาก ซึ่งสามารถสังเกตได้จากแนวคิดของนักเรียนที่สะท้อนถึงความเข้าใจของสถานการณ์ปัญหาและคำสั่งในคาบเรียนนั้น ๆ ได้อย่างหลายหลาย และจากการมีส่วนร่วม การแสดงออกของนักเรียน ผลงานนักเรียน และการนำเสนอในชั้นเรียนของนักเรียนในทุก ๆ คาบนั้นจะตรงกับจุดประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ และจะเป็นการแสดงออกถึงลักษณะที่ส่งเสริมต่อสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์โดยจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบแบบเปิด ซึ่งเป็นจุดประสงค์สำคัญของงานวิจัยในครั้งนี้ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1

นอกจากนี้ผลการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด อยู่ในสมรรถนะระดับที่ 3 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน จะเห็นได้ว่า นักเรียนสามารถแปลงข้อมูลหรือตีความในบางสถานการณ์ได้ปานกลาง นักเรียนสามารถแสดงหลักฐานจากข้อมูลที่ได้รับมา

สนับสนุนคำตอบและแนวคิดของตนเองโดยใช้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ได้ แม้ว่านักเรียนจะสามารถแปลงข้อมูลได้ในพื้นฐาน ซึ่งเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิดที่ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสในการแสดงแนวคิด กระตุ้นให้นักเรียนได้มีความกล้าในการเสนอความคิดเห็นในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เจอะเจอต่อสถานการณ์ปัญหาหรือคำสั่ง(เรื่อง/เนื้อหาที่เรียน)ให้มีความหลากหลายในชั้นเรียน และยังเป็นการร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แนวคิด วิธีคิด และเป็นการทบทวนความเข้าใจในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อสถานการณ์ปัญหาหรือคำสั่ง(เรื่อง/เนื้อหาที่เรียน)ในชั้นเรียนร่วมกัน ซึ่งควรมีการกระตุ้นให้มีการใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์หรือประประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ที่มีความซับซ่อนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แขมมณี (2544,หน้า 178) กล่าวไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ต้องเปิดโอกาสให้เขาได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตัวของเราเองการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาที่ต้องมีการใช้ประบวนการคิด และเข้าใจความหมายของสิ่งต่าง ๆ และพงศ์พิชญ์ เฮ้าปาน (2562, น. 113) กล่าวไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้การแบบเปิด (Open approach) เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้เด็กคิดวิเคราะห์ด้วยการปฏิบัติ ได้ลงมือทำด้วยตนเอง ซึ่งเกิดจากความสนใจ ความต้องการที่จะค้นหาคำตอบ เมื่อพิจารณาการวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แต่ละด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น ($\overline{\mathrm{X}}$ เท่ากับ 3.25) ซึ่งอาจเพราะด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น เป็นนักเรียนได้มีประสบการณ์และฝึกฝนในการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น ใช้คำพูดของตนเอง แผนภาพ กราฟ หรือการแสดงแทนอื่น ๆ ได้ถูกต้อง ซึ่งเป็นสิ่งที่เคยนักเรียนได้ลงมือทำมาบ้างแล้ว และผู้จัยก็ได้มีการใช้สื่อต่าง ๆ พร้อมด้วยการทดลองและการทำใบกิจกรรมมากระตุ้นความสนใจนักเรียน และมีการใช้สถานการณ์ปัญหาและคำสั่งที่เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสในการนำเสนอข้อมูลแบบหนึ่งไปสู่อีกแบบหนึ่งได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Lawson (2009, p.338) ที่กล่าวว่า การให้เหตุผลแบบสมมตินัยจะเกิดขึ้นเมื่อนักวิทยาศาสตร์สังเกตพบปรากฏการณ์หรือปัญหาบางอย่างที่มีความน่าสนใจ และพยายามหาคำตอบของปัญหานั้นโดยใช้ความรู้เดิมที่ตนเองมีอยู่

2. ศึกษาพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

ผลความพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ในภาพรวมในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดอยู่ในระดับมาก $(\overline{x} = 3.93)$ เนื่องจาก สำหรับนักเรียนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเป็นการเรียนรู้ที่เป็นแบบใหม่ ที่เน้นเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนใจ และท้าทาย จึงทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจได้ โดยนักเรียนมีความพึงพอใจที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมาคือ

นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด อยู่ในระดับ มาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับน้ำในชุมชนที่น่าสนใจ เชิญชวนให้คิดในการเรียนรู้เชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ และทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบในเชิงวิทยาศาสตร์ และเกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ท้าทาย น่าสนใจ และแปลกใหม่ ดังจะเห็นได้จากผลการสอบถามความพึงพอใจในประเด็น นักเรียนมีความพึงพอใจที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับ มากที่สุด และ นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด อยู่ในระดับ มาก ส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจเป็นลำดับถัดมา ซึ่งสอดคล้องกับศุภสิริ โสมาเกตุ (2544,หน้า 49) กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกใจ ชอบในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

3. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.87 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คิดเป็นร้อยละ 57.90 ของคะแนนเต็ม เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งเสริมได้นั้น ครูผู้สอนจึงมีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนรู้จักคิด โดยได้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้นด้วยกัน คือ ขั้นตอนที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นตอนที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนที่ 3 การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดในชั้นเรียน และ ขั้นตอนที่ 4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียนในชั้นเรียน สอดคล้องกับ ไมตรีอินทร์ ประสิทธิ์ (2547, น. 4) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นการสอนเพื่อให้นักเรียนทุกคนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองความสามารถของพวกเขาควบคู่ไปกับระดับของการตัดสินใจด้วยตนเองในการเรียนรู้และสามารถขยายหรือเพิ่มเติมคุณภาพของกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ และสอดคล้องกับ วิจารณ์ พานิช (2557, ออนไลน์) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้โจทย์สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนเป็นผู้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียน เพื่อเรียนรู้วิธีการคิดและวิธีการทำความเข้าใจของตนเองและผู้อื่น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนต้องมีความเข้าใจถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ให้สอดคล้องกับความต้องการและพัฒนานักเรียนให้เต็มที่ตามศักยภาพที่ตนมีมากที่สุด

2. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดเพื่อผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายและการใช้ประจักษ์พยานโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่เชื่อมโยงเนื้อหาเรื่องน้ำ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อที่นักเรียนจะได้มีความคุ้นเคย มั่นใจในแนวคิดและคำตอบของตนเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมในรายวิชาหรือระดับชั้นเรียนอื่น ๆ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ

2. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิดร่วมที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เพื่อพัฒนาความสามารถ ทักษะกระบวนการ และสมรรถนะต่าง ๆ

3. ควรมีสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่มีความท้าทาย ใกล้เคียงชีวิตจริงและเหมาะสมกับวัยของนักเรียนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

เจริญ ราคาแก้ว. (2551). *เจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่สอนด้วยวิธีการแบบเปิด วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตรศึกษา.* (บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยข่อนแก่น).

ไพจิตร สะดวกการ.(2543) . *เรียนผูกเรียนแก้ภูมิปัญญาไทยที่สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสซึม และปฏิรูปการศึกษา.*

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2545). *เอกสารโครงการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิดเอกสารประกอบการสัมมนา ณ โรงแรมโฆษะ จังหวัดขอนแก่น 2552.* ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547, มกราคม-มิถุนายน). *การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียน ญี่ปุ่น. KKU Journal of Mathematics Education*, 1(1), 1-9.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน.* ขอนแก่น : เพ็ญพรินติ้ง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.*

กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). *ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่.* (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)

จิรารัตน์ แสงศร. (2559). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).

ณิศรา สุทธิสังข์ และคณะ. (2555). กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการวิเคราะห์กระบวนการนามธรรมเพื่อสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 12(1), 142-154.

ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล. (2557). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

บรรณานุกรม (ต่อ)

ทัศตริน เครือทอง (2553). เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเปรียบเทียบ. *นิตยสาร สสวท.*, 38(167), 72-78.

ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์. (2548). *การพัฒนาการสอนโดยใช้การสอนแบบเปิด และผลการสอนที่มีต่อระดับความคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตรศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

ทิศนา แขมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 8).* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภัสวรรณ นุชชุม. (2555). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ผังมโนภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวังข่อยวิทยา ปีการศึกษา 2555*. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.kmsecondary42.com/main/?name=research&file=readresearch&id=319 (10 กุมภาพันธ์ 2563).

นภาพร วรเนตรสุดาทิพย์ และคณะ. (2552). การศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) และวิธีการแบบเปิด(Open approach): กรณีศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ระดับประถม. *วารสารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, *32*(2), 76-80.

นฤมล อินทร์ประสิทธิ์. (2552). *การศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study): นวัตกรรมเพื่อพัฒนา ครูและนักเรียน.*(วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

นัจญ์มีย์ สะอะ. (2550). *ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5,* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).

ปนัดดา นามวิจิตร. (2557). *การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach).* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

บรรณานุกรม (ต่อ)

พงศ์พิชญ์ เฮ้าปาน. (2562). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ดาวฤกษ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสาร นักบริหาร*, 33(2),49-55.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544).*การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 1.* กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

พุทธริธร บูรณสถิตวงศ์. (2559). *การสำรวจสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA 2015 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4แห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).

พุทธริธร บูรณสถิตวงศ์. (2562). *การพัฒนาสมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการใช้สื่อโฆษณาเรื่อง ระบบย่อยอาหาร.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร).

มะลิวรรณ ทบบุญ. (2557). *ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach).* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).

มัฮดี แวดราแม. (2561). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 276-360 ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา (Educational Research Methodology)*. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2564. https://online.anyflip.com/ocku/oeke/mobile/index.html

ยุพาพักตร์ สะเดา. (2555). *พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทยด้วยกระบวนการ Lesson Study หรรษานำพา OPEN Approach. วารสารวิชาการ กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ*, 25–35.

รัชดา เชาวน์เสฏฐกุล. (2559). *การพัฒนาครูเป็นครูนักวิจัย ในบริบทการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ลัดดา ศิลาน้อย และ อังคณา ตุงคะสมิต. (2550). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน แบบเปิด (Open approach) ในวิชาประวัติศาสตร์สำหรับครูสำหรับนักศึกษาสาขาสังคมศึกษา หลักสูตร 5 ปี.* ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วนัญชนา เชิงดี. (2555). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* (วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

วาณี ทองเสวต. (2548). *ความพึงพอใจจองผู้ใช้บริการห้องสมุดวิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์.* กรุงเทพฯ: วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์.

วิจารณ์ พานิช. (2557). *Open approach: วิธีประยุกต์การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning สู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.* เข้าถึงได้จาก www.gotoknow.org/posts/568714.

วิจารณ์ พานิช.(2555) . *วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์

วิจารณ์ พานิช.(2556). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21.* กรุงเทพฯ: ส. เจริญการพิมพ์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการสอนแบบดั้งเดิม.* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศุภสิริ โสมาเกตุ. (2544). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปที่ 5 ระหวางการเรียนรูโดยโครงงานกับการเรียนรูตามคูมือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน).* มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 6) ปีการศึกษา 2560,* เข้าถึงได้จาก http://www.niets.or.th

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 1(ประถมศึกษาปีที่ 6) ปีการศึกษา 2561*, เข้าถึงได้จาก http://www.niets.or.th

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บรรณานุกรม (ต่อ)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). *ผลการประเมิน PISA 2006 คณิตศาสตร์ การ อ่าน และวิทยาศาสตร์บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.* วารสาร สสวท. 28.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การ อ่าน และวิทยาศาสตร์บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. วารสาร สสวท. 29.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558*). ผลการประเมิน PISA 2015 คณิตศาสตร์ การ อ่าน และวิทยาศาสตร์บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.* วารสาร สสวท. 18.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง).* กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *ผลการประเมิน PISA 2018 คณิตศาสตร์ การ อ่าน และวิทยาศาสตร์บทสรุปสำหรับผู้บริหาร.* วารสาร สสวท. 30.

สุนีย์ คล้ายนิล ปรีชา เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจนีย์. (2550). *การวัดและประเมินผลเพื่อ คุณภาพการเรียนรู้ และตัวอย่างข้อสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA).* กรุงเทพมหานคร, เซเวนพริ้นติ้งกรุ๊ป.

สุภาภรณ์ แน่นอุดร. (2550). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด (Open Approach) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* โรงเรียนบ้าน บึงเนียมบึงใคร่นุ่น. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 1 . (2561). ผลการสอบ O-net ปีการศึกษา 2558-2561.

อนุชา โสมาบุตร. (2556). *แนวคิดการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21*. (ออนไลน์). สืบค้นหาเมื่อ 15 มิถุนายน 2564.https://teacherweekly.wordpress.com/2013/09/25/constructivist-theory/.

อิฟฟัต กาเดร์. 2559. *ผลของการจัดการเรียนรู้วิธีแบบเปิด (Open Approach) ร่วมกับรูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์).

อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี.* (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

บรรณานุกรม (ต่อ)

Inprasi tha, M. (2011). *One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand Designing Learning Unit. Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia 2011*, 34(1), 47-66.

Lawson, A.E. (2009). *Basic inferences of scientific reasoning, argumentation*. N.P.: n.p.

Nohda, N. (1986, August). *A STUDY OF "OPEN-APPROACH" METHOD IN SCHOOL MATHEMATICS TEACHING FOCUSING ON MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ACTIVITIES.* Tsukuba Journal of Education Study in Mathematics.

Nohda, N. (2000). *A Study of "Open-Approach" Method in School Mathematics Teaching.* Makuhuri: University of Tsukuba.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด จำนวน 6 แผน 13 คาบ เรื่อง น้ำ 2) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.จุฑา ธรรมชาติ	อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี
2) ดร.สุพรรษา สุวรรณชาตรี	อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตาน
3) ดร.ศุภกาญจน์ บัวทิพย์	อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตาน
4) นางสาววามีเน๊าะ อะดอเล๊าะ	ครู ตำแหน่ง ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านบือยอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ยะลา เขต 1
5) นางสาวมารีนา บินอับดุลลา	ครู ตำแหน่ง ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านพอแม็ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ยะลา เขต 1

ภาคผนวก ข

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

2. ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบวัดความพึงพอใจ

3. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objectivecongruence – IOC) ของแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objectivecongruence – IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

5. คาความยากงาย (p) และคาอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำในโลก							
1. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตามตัวชี้วัด	4	3	4	4	4	3.80	ปานกลาง
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีควาสอดคล้องตามขั้นตอนการสอนแบบวิธีการแบบเปิด	3	4	4	5	4	4.00	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์	3	4	3	4	4	3.60	ปานกลาง
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	มาก
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบ	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
7. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	5	5	4.80	มาก
8. การวัดประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.60	มาก
9. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
รวม						4.67	มาก

ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดลองน้ำจืด น้ำเค็ม							
1. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตามตัวชี้วัด	5	4	5	4	4	4.40	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีควาสอดคล้องตามขั้นตอนการสอนแบบวิธีการแบบเปิด	5	4	5	5	5	4.80	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	มมาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์	4	3	4	4	4	3.80	ปานกลาง
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบ	4	5	5	5	4	4.60	มาก
7. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.40	มาก
8. การวัดประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	3	4	4	3.60	ปานกลาง
9. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	3	4	3.80	ปานกลาง
รวม						**3.78**	**ปานกลาง**

ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งน้ำ							
1. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตามตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีควาสอดคล้องตามขั้นตอนการสอนแบบวิธีการแบบเปิด	5	4	5	5	4	4.60	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์	4	5	4	5	5	4.60	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบ	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
7. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	5	4	4.60	มาก
8. การวัดประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	4	4.40	มาก
9. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	มาก
รวม						**4.71**	**มาก**

ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การสำรวจแหล่งน้ำในชุมชน บริเวณโรงเรียน							
1. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตามตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีควาสอดคล้องตามขั้นตอนการสอนแบบวิธีการแบบเปิด	4	4	5	5	5	4.60	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์	4	5	4	5	5	4.60	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	มาก
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบ	5	5	4	5	5	4.80	มาก
7. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	5	4	4.60	มาก
8. การวัดประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	5	4	4.20	มาก
9. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4	5	4.60	มาก
รวม						**4.64**	**มาก**

ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การอนุรักษ์น้ำ							
1. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตามตัวชี้วัด	5	5	5	5	4	4.80	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีควาสอดคล้องตามขั้นตอนการสอนแบบวิธีการแบบเปิด	4	5	5	5	4	4.60	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์	4	3	4	5	5	4.20	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.60	มาก
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบ	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
7. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	5	4	4.60	มาก
8. การวัดประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	5	5	4.40	มาก
9. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	มาก
รวม						**4.62**	**มาก**

ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การใช้น้ำอย่างประหยัดพื่อให้เกิดประโยชน์							
1. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องตามตัวชี้วัด	4	5	5	5	5	4.80	มาก
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีควาสอดคล้องตามขั้นตอนการสอนแบบวิธีการแบบเปิด	5	5	5	5	4	4.80	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	มาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์	4	4	4	5	5	4.40	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ของการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	มาก
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบ	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
7. สื่อการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	5	4	5	4.60	มาก
8. การวัดประเมินครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	4	4.40	มาก
9. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	มาก
รวม						**4.69**	**มาก**

ตารางที่ 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบวัดความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5	
1. นักเรียนชื่นชอบที่ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. นักเรียนพึงพอใจที่ได้พัฒนาทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. นักเรียนที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. นักเรียนพอใจและกระตือรือในการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. นักเรียนพอใจที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. นักเรียนพอใจที่มีความคิดที่หลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9. นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน กับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากชุมชนของตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11. นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธการแบบเปิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12. การเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนไม่น่าเบื่อ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC) ของแบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จุดประสงค์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	2	0	+1	0	0	+1	0.40	ใช้ไม่ได้
	3	-1	-1	-1	+1	+1	-0.20	ใช้ไม่ได้
	4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป	6	0	+1	-1	-1	-1	-0.40	ใช้ไม่ได้
	7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	8	+1	0	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
ด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	10	0	0	0	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
	11	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	13	+1	+1	-1	-1	-1	-0.20	ใช้ไม่ได้
	14	-1	-1	-1	+1	+1	-0.20	ใช้ไม่ได้
ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น	15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	16	0	+1	0	+1	0	0.40	ใช้ไม่ได้
	17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย	18	-1	+1	+1	-1	-1	-0.20	ใช้ไม่ได้
	19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	20	0	0	-1	0	0	-0.20	ใช้ได้

ตารางที่ 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
1) นักเรียนสามารถบอกประเภทของน้ำในโลกได้ 2) นักเรียนสามารถแยกประเภทของแหล่งน้ำแต่ละประเภทได้	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	2	0	+1	0	0	+1	0.40	ใช้ไม่ได้
	3	-1	-1	-1	+1	+1	-0.20	ใช้ไม่ได้
	4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	6	0	-1	-1	-1	+1	-0.40	ใช้ไม่ได้
	7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	8	-1	+1	-1	-1	+1	-0.20	ใช้ไม่ได้
	9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	10	0	0	+1	+1	0	0.40	ใช้ไม่ได้
	11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1) นักเรียนสามารถบอกประเภทของน้ำในประเทศไทยได้ 2) นักเรียนสามารถแยกประเภทของแหล่งน้ำแต่ละประเภทได้ 3).นักเรียนสามารถเปรียบเทียบแหล่งน้ำที่สำคัญของภาคใต้ได้	12	0	+1	-1	-1	-1	-0.40	ใช้ไม่ได้
	13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	14	+1	0	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
1) นักเรียนสามารถเห็นแหล่งน้ำในชุมชนที่หลากหลาย 2) นักเรียนสามารถจัดกลุ่มและหาความต่างของแต่ละแหล่งน้ำ	16	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
	17	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
	18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	19	+1	+1	-1	-1	-1	-0.20	ใช้ไม่ได้
	20	+1	0	-1	+1	+1	0.40	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence – IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

จุดประสงค์	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	สรุปผล
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5		
1) นักเรียนสามารถบอกแนวทางในการอนุรักษ์น้ำได้ 2) นักเรียนสามารถยกตัวอย่างการอนุรักษ์น้ำในชุมชนได้ 3) นักเรียนสามารถอนุรักษ์น้ำได้อย่างยั่งยืน	21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	22	0	+1	0	+1	0	0.40	ใช้ไม่ได้
	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	24	0	+1	+1	+1	0	0.60	ใช้ได้
	25	0	0	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
1) นักเรียนสามารถบอกการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์ 2) นักเรียนสามารถแสดงการใช้น้ำให้เกิดประโยชน์ 3) นักเรียนสามารถอธิบายคุณค่าของน้ำและแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัด 4) นักเรียนสามารถตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัด	26	-1	+1	+1	-1	-1	-0.20	ใช้ไม่ได้
	27	0	+1	+1	-1	-1	0.00	ใช้ไม่ได้
	28	-1	-1	0	+1	+1	0.00	ใช้ไม่ได้
	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	30	0	+1	+1	+1	0	0.60	ใช้ได้

ตารางที่ 18 คาความยากงาย (p) และคาอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	อำนาจจำแนก(r)	ความยาก (p)
1	.36	.56
2	-.26	.37
3	.24	.69
4	.37	.69
5	.13	.19
6	.05	.50
7	.39	.31
8	.25	.31
9	-.11	.50
10	.12	.56
11	.09	.75
12	-.15	.56
13	.43	.56
14	-.06	.68
15	.26	.63

หมายเหตุ ค่าความยากงาย (p) และคาอำนาจจำแนก (r) ของขอสอบที่ไดรับการคัดเลือกจากตารางที่ 17 คาความยากงาย ใชคาตั้งแต 0.2 – 0.8 และคาอำนาจจำแนก ใชค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด เรื่อง น้ำ

แบบบันทึกการร่วมสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านพอแม็ง

ครั้งที่.....ของการสอน วันที่สอน..... เดือน .....พ.ศ. 2565

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านพอแม็ง อ.รามัน จ.ยะลา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัส ว 15101

ชื่อผู้สอน นางสาวโนรอัซมา อดุลศรีศิลป์ ครูโรงเรียนบ้านพอแม็ง

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แหล่งน้ำ **จำนวน** 11 คาบ **ภาคเรียนที่** 2 / 2564

กิจกรรมเรื่อง แหล่งน้ำในโลก **คาบที่** 1/1**1** **จำนวน** 2 คาบ

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.2 ตัวชี้วัด

1. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

2. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทาง การใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ

2. เป้าหมายของบทเรียนระดับหน่วยการเรียนรู้และเป้าหมายของบทเรียนในแต่ละคาบในหน่วยการเรียนรู้นั้น (Aim of the Lesson)

เป้าหมายของบทเรียนระดับหน่วยการเรียนรู้ (ทำนองเดียวกับกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน)

1. เข้าใจและสามารถจำแนกประเภทของแหล่งน้ำในโลกได้ (น้ำบนผิวดิน, น้ำใต้ผิวดิน)

2. อธิบายขั้นตอนในการทดลองหาค่าความเค็มของน้ำได้

3. เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่งและระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้

4. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ

เป้าหมายของบทเรียนในแต่ละคาบในหน่วยการเรียนรู้นั้น (อาจเขียนหลังจากกำหนดคาบในข้อ 3.5)

คาบที่ 1/12

1. เข้าใจว่าโลกปกคลุมไปด้วยน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ
2. สามารถแยกประเภทของแหล่งน้ำในโลกได้
3. สามารถเปรียบเทียบแหล่งน้ำต่าง ๆในโลกได้

3. ขั้นตอนการสร้างสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด

3.1 เนื้อหาสาระ(K) ทักษะกระบวนการ(P) และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์(A) ที่ต้องการจะเน้นในสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดของหน่วยการเรียนรู้นี้ (พิจารณาเปรียบเทียบระหว่างหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ไทย กับหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ญี่ปุ่น)

3.1.1 เนื้อหาสาระ (Knowledge)

คาบที่ 1/11

<u>แหล่งน้ำ</u> หมายถึง บริเวณที่มีการสะสมของน้ำบนพื้นผิวโลกหรือบนผิวดาวเคราะห์ เช่น มหาสมุทร ทะเล แม่น้ำ ไปจนถึง คลอง หรือ พื้นที่ชุ่มน้ำ

<u>ประเภทของแหล่งน้ำ</u> หมายถึง แหล่งน้ำบนโลกของเราแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำบนดินและแหล่งน้ำใต้ดิน โดยแหล่งน้ำที่เรามักพบเจอคือ แหล่งน้ำบนดิน อันได้แก่ ทะเล มหาสมุทร แม่น้ำ เป็นต้น

1. นักเรียนสามารถอธิบายแหล่งน้ำต่าง ๆในโลกได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของแหล่งน้ำแต่ละประเภทได้ เป็น
3. นักเรียนสามารถบอกประเภทของแหล่งน้ำในโลกได้

3.1.2 ทักษะกระบวนการ (Process) (นี่คือตัวอย่าง แผนจริงต้องลงรายละเอียดให้สอดคล้องกับกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุดค่ะ)

1. การสังเกต(Observing) สามารถใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างในการสำรวจลักษณะแหล่งน้ำต่าง ๆ
2. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) สามารถคาดการณ์อย่างมีหลักการเกี่ยวกับข้อมูลของแหล่งน้ำ โดยใช้ข้อมูลที่เคยมีในอดีต
3. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) มีความสามารถในการแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มแหล่งน้ำต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่

4. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting and Making Conclusion) สามารถแปลความหมาย หรือการบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลของแหล่งน้ำที่มีอยู่ และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล

3.1.3 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

1. รู้จักการสังเกตสิ่งต่าง ๆ และมองเห็นสิ่งๆ นั้น ในมุมมองที่แตกต่าง
2. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3. มีความกล้าแสดงออก
4. มีความสามัคคีและร่วมมือกันทำงาน
5. มีระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกัน และการเรียนรู้

3.1.4 ด้านสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน

1. นักเรียนสามารถเลือกใช้ข้อมูลหรือหลักฐานมาวิเคราะห์ ตรวจสอบ ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำๆ ในโลกมาอ้างกล่าวสรุป

3.2 คำสำคัญ (ข้อความสำคัญ) ธรรมชาติการคิดหรือกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนจากหน่วยการเรียนรู้ก่อนหน้านี้ หรือจากชั้นเรียนก่อนหน้านี้ หรือจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่ควรรู้ ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาสาระ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดในข้อ 3.1 เพื่อใช้ในการพิจารณาภาษาที่จะกำหนด “คำสำคัญ” (Key words) ที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดหรือในการอภิปรายร่วมกัน

คาบที่ 1/12

<u>คำสำคัญ</u>

แหล่งน้ำ, น้ำจืดน้ำเค็ม, น้ำบนผิวดิน น้ำใต้ผิวดิน

<u>ธรรมชาติการคิดหรือกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ข้อนี้คือ ครูต้องคิดว่านักเรียนนำความรู้เดิมเรื่องใดมาใช้แก้ปัญหาในคาบนี้ค่ะ</u>

1. น้ำท่วม นักเรียนใช้ความรู้เดิมว่าน้ำที่เห็นบนผิวดินเรียนน้ำบนดิน เช่น น้ำทะเลและเรียกน้ำในบ่อบาดาลว่าน้ำใต้ดิน
2. นักเรียนมักจะคิดว่าฝนตกมักเกิดการขังของน้ำ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการเกิดน้ำบนผิวดินและน้ำใต้ผิวดิน

3.3 คำสั่งที่ชัดเจนและนักเรียนเข้าใจได้ง่ายๆ และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา

คาบที่ 1/11

คำสั่ง ให้นักเรียนจำแนกประเภทของ “แหล่งน้ำ”

3.4 การสร้างหรือออกแบบสื่อให้สัมพันธ์กับคำสั่งในสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด โดยมีสื่อหลักที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด และสื่อเสริมที่จะใช้ในขณะที่นักเรียนนำเสนอแนวคิดต่อชั้นเรียน หรือในขณะที่ครูสรุปบทเรียน

คาบที่ 1/12

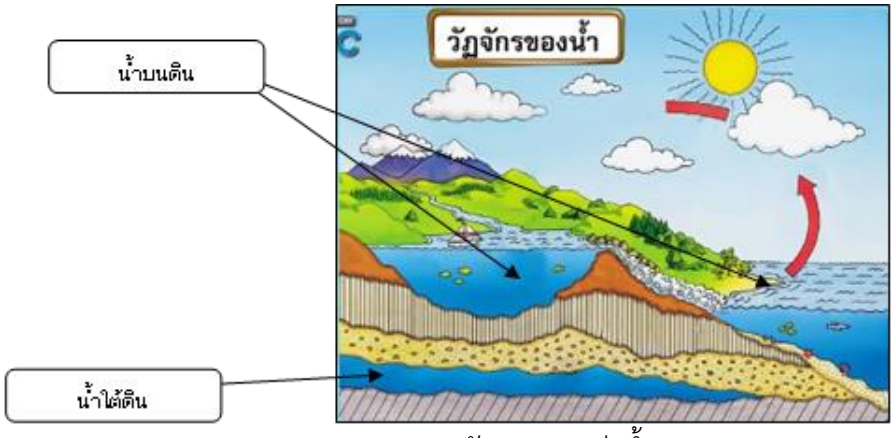
สื่อหลัก : วีดิโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ”, บัตรภาพ(แหล่งน้ำ ,แผนผัง), บัตรคำ (มหาสมุทร, ทะเล, แม่น้ำ, คลอง, บึง, น้ำตก, ฯลฯ), ใบกิจกรรม เรื่อง แหล่งน้ำ

สื่อเสริม : บัตรภาพ, วีดิโอ “แหล่งน้ำ”, กระดานขาว

วีดิโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ”

บัตรภาพแหล่งน้ำต่าง ๆ

แผนภาพ ผังความคิด



บัตรภาพแหล่งน้ำ

วีดิโอ “แหล่งน้ำ

3.5 การกำหนดเวลาที่ใช้ในแต่ละคำสั่ง และการกำหนดคาบพร้อมกับเป้าหมายของบทเรียนของแต่ละคาบลำดับขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอน

คาบที่ 1/11

1.ขั้นนำเสนอปัญหา (20 นาที) นำเสนอสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้กลายเป็นปัญหาของนักเรียน (student’s problematics)

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติบนโลกที่ปกคลุมไปด้วยน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำต่าง ๆ โดยน้ำเค็มและน้ำจืด โดยพูดว่า “นักเรียนคิดว่าน้ำในธรรมชาติมีลักษณะอย่างไร” พร้อมเปิดคลิปวีดีโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ” (3 ใน 4 ส่วนของพื้นผิวโลกเป็นน้ำ, ส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น ทะเล หนองน้ำ น้ำตก แม่น้ำ เป็นต้น)

วีดิโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ”

2. ครูเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับแหล่งน้ำจากการดูวีดิโอ “การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ” โดยให้นักเรียนเขียนแหล่งน้ำที่นักเรียนรู้จักในบัตรคำที่ครูแจกและนำไปติดบนกระดานในรูปแบบของแผนภาพความคิด

แผนภาพ ผังความคิด

3. ครูติดข้อความ ที่ว่า “แหล่งน้ำมีกี่ประเภท” แล้วก็เปิดวีดิโอ “แหล่งน้ำ” ให้นักเรียนสังเกตดูรายละเอียดเกี่ยวกับแหล่งน้ำในวีดิโอ แล้วบอกนักเรียนว่า “ดูให้ดีๆนะว่าแหล่งน้ำจะเป็นอย่างไรบ้าง” (แหล่งน้ำตามธรรมชาติ คืออะไร,แหล่งน้ำแบ่งออกเป็นกี่ชนิด กี่ประเภท, แล้วแต่ละแหล่งน้ำมีความแตกต่างกันอย่างไร, แล้วนักเรียนรู้ได้อย่างไร) (นักเรียนน่าจะใช้การสังเกตลักษณะน้ำและแหล่งที่ตั้งน้อแหล่งน้ำ เพราะเป็นสิ่งที่สังเกตได้ง่าย)
4. ครูนำนักเรียนเข้าสู่สถานการณ์ปัญหาโดยพูดว่า “ให้นักเรียนช่วยคุณครูสังเกตหน่อยค่ะแหล่งน้ำในโลกมีกี่ชนิด กี่ประเภท และใช้วิธีการใด”
5. ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมกับปากกาเมจิก และกระดานขาว กระดานหรือกระดาษ

2.การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน (30 นาที)นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการแก้ปัญหา ครูสังเกต/บันทึกการแก้ปัญหาของนักเรียน

1. **คำสั่ง** ให้นักเรียนจัดกลุ่มชนิดและประเภทของแหล่งน้ำว่า “แหล่งน้ำในโลกตามธรรมชาติมีกี่ชนิด กี่ประเภท ใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่ม”

ให้นักเรียนหาวิธีการในการจัดกลุ่มของแหล่งน้ำในโลกมีกี่ชนิด กี่ประเภทให้ได้ว่าควรทำอย่างไร โดยให้นักเรียนคิดไปถึงหลักความเป็นจริง*ว่า* แหล่งน้ำแต่ละแหล่งน้ำมีลักษณะอย่างไร เกิดขึ้นด้วยเหตุการณ์ใด แล้วสามารถจำแนกได้อย่างไร มีทั้งหมดกี่ชนิดกี่ประเภท (ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องคำนึงไว้ว่า แหล่งน้ำบางที่นักเรียนอาจจะไม่เคยพบเจอ จึงอาจจะจำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำไม่สามารถจำแนกได้ และหากไม่มีรูปภาพหรือวีดิโอของแหล่งน้ำนั้นๆ ประกอบด้วย เพราะฉะนั้นครูผู้สอนจึงควรอธิบายเพิ่มเติมว่า “นักเรียนลองคิดดูว่าแหล่งน้ำแต่ละที่มีลักษณะที่ตั้งเป็นอย่างไร”)

ในขณะที่นักเรียนกำลังคิดว่าวิธีการ ครูสังเกตและจดบันทึกวิธีการของนักเรียนในการจำแนกแหล่งน้ำ

<u>3.การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบแนวคิดที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน</u> (25 นาที) อภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นเพื่อให้เป็นแนวคิดของชั้นเรียน

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดของกลุ่มตนเองว่าสามารถจำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำได้อย่างไร กลุ่มของตนเองใช้วิธีการอะไรและมีหลักการจากไหน

2. พยายามให้นักเรียนได้พูดแสดงแนวคิดของแต่ละกลุ่มออกมา โดยอาจจะใช้วิธีการถามแบบเปิด เพื่อให้นักเรียนได้ตอบคำถามตามที่ตนเองคิด ได้แสดงแนวคิดหรือวิธีคิดของกลุ่มตนเองออกมาให้ได้

3. พยายามให้นักเรียนพูดถึงการจำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำ ออกเป็น 2 แหล่งด้วยกัน โดยถามนักเรียนว่า “แหล่งน้ำ 2 แหล่งนี้มีลักษณะเป็นอย่างไร” โดยใช้บัตรภาพในการแสดงลักษณะของแหล่งน้ำ (ต้องการให้นักเรียนสังเกตให้เห็นถึงความแตกต่างของแหล่งน้ำ ซึ่งสามารถสังเกตที่ตั้งของแหล่งน้ำทั้ง 2 แหล่ง มีลักษณะที่ตั้งที่แตกต่างกัน คือ แหล่งน้ำบนผิวดิน จะมีที่ตั้งอยู่บนพื้นผิวดินซึ่งสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป แบ่งได้เป็น น้ำจืดกับน้ำเค็ม และแหล่งน้ำใต้ผิวดิน จะมีที่ตั้งอยู่ใต้ดินซึ่งเกิดจากการซึมผ่านดินลงไปสะสมในช่องว่างในดินหรือโพร่งหิน ซึ่งการเชื่อมโยงไปสู่แหล่งน้ำที่สำคัญของโลก รวมทั้งการชนิดของแหล่งน้ำบนผิวดินที่สามารถแบ่งได้เป็น น้ำจืด และน้ำเค็ม ครูอาจจะใช้รูปภาพหรือวีดิโอในการอธิบายที่ตั้งของแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มความชัดเจนให้นักเรียน) แล้วครูถามนักเรียนว่า “เวลาคุณครูถาม นักเรียนจะต้องทำอย่างไร” (นักเรียนก็จะตอบว่า “ถ้าครูถาม นักเรียนก็ต้องตอบ” แสดงว่า มีคำถาม ก็ต้องมีคำตอบ) จึงเชื่อมโยงไปสู่ “ตอบแหล่งน้ำมี 2 ประเภท และน้ำมี 2 ชนิด”

บัตรภาพ แหล่งน้ำต่าง ๆ

<u>4 การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียน</u> (15 นาที) สรุปวิธีการเรียน (how to) จากแนวคิดของนักเรียน (สรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นของนักเรียน)

4. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้ที่นักเรียนได้รับในชั่วโมงนี้ ที่สอดคล้องกับแนวคิดของนักเรียนที่ได้มาจากการทำกิจกรรม โดยใช้บัตรภาพแหล่งน้ำ แสดงให้เห็นถึงแหล่งน้ำธรรมชาติที่แต่ละแหล่งน้ำมีลักษณะที่แตกต่างกัน ด้วยได้ว่า แหล่งน้ำธรรมชาติบนผิวโลกสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทด้วยกัน คือ แหล่งน้ำบนผิวดินซึ่งสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป แบ่งเป็นน้ำจืด (แม่น้ำ น้ำตก คลอง หนอง บึง เป็นต้น) ซึ่งมีแหล่งน้ำที่สำคัญมากมาย และน้ำเค็ม (มหาสมุทร ทะเล) มีแหล่งน้ำที่สำคัญ และแหล่งน้ำใต้ผิวดินซึ่งเกิดจากการซึมผ่านดินลงไปสะสมในช่องว่างในดินหรือโพรงหิน

3.6 การคาดคะเนแนวคิดของนักเรียนที่จะตอบสนองต่อคำสั่งแต่ละคำสั่ง (ใช้พิจารณา ตรวจสอบเปรียบเทียบ แนวคิดนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน)

คาบที่ 1/12 มีคำสั่งเดียวคือ ให้นักเรียนจัดกลุ่มชนิดและประเภทของแหล่งน้ำว่า “แหล่งน้ำในโลกตามธรรมชาติมีกี่ชนิด กี่ประเภท ใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่ม”

1. แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทะเล คลอง แยกจากขนาดของแหล่งน้ำ
2. แบ่งออกเป็น 2 ขนิด คือ น้ำจืด น้ำเค็ม แยกจากรสชาติของน้ำ
3. แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ น้ำบาดาล น้ำทะเล แยกจากการที่อยู่ของน้ำ
4. แบ่งออกเป็น 2 ขนิด คือ น้ำดื่ม น้ำใช้ แยกจากลักษณะของน้ำ

3.7 ความยุ่งยากของนักเรียนที่อาจจะเกิดขึ้นในขั้นต่าง ๆตามขั้นการสอน 4 ขั้น

1. นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องน้ำจืด น้ำเค็มซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื้อหานี้
2. นักเรียนอาจไม่สังเกตที่ตั้งของแหล่งน้ำแต่ละแหล่ง ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื้อหานี้

4. การจัดลำดับการนำเสนอแนวคิดของนักเรียนเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงทั้งแนวคิดและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และอื่น ๆ ของบทเรียนในแต่ละคาบ (เพื่อเป็นการเตรียมการในการสรุปแนวคิดของชั้นเรียนอย่างเป็นระบบ)

คาบที่ 1/12

1. น้ำบนพื้นผิวโลก (มี 2 ส่วน 3 ของพื้นผิวโลก)
2. ลักษณะของแหล่งน้ำธรรมชาติ (ดูวีดิโอ)
3. เขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับแหล่งน้ำ
4. แหล่งน้ำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท
5. ทำใบกิจกรรม จำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำ
6. นำเสนอวิธีการจำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำ
7. ใช้การโยงเส้นเพื่อแสดงที่มาของการจำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำ และแหล่งน้ำสำคัญในโลก

5. ประเด็นที่จะใช้ในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายของบทเรียนในแต่ละคาบ (พยายามเขียนเป็นประเด็น ใหญ่ เล็ก ให้มากที่สุดเพื่อเตรียมแตกเป็นประเด็นคำถามในขั้นการอภิปรายและขั้นการสรุป)

คาบที่ 1/12

1. น้ำธรรมชาติในโลกมีลักษณะอย่างไร
2. ลักษณะของแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นอย่างไร
3. แหล่งน้ำธรรมชาติเกิดขึ้นได้อย่างไร
4. พยายามให้นักเรียนได้พูดแสดงแนวคิดของแต่ละกลุ่มออกมา โดยอาจจะใช้วิธีการถามแบบเปิด เพื่อให้นักเรียนได้ตอบคำถามตามที่ตนเองคิด ได้แสดงแนวคิดหรือวิธีคิดของกลุ่มตนเองออกมาให้ได้
5. พยายามให้นักเรียนพูดถึงการรวมกันของลักษณะของแหล่งน้ำ แล้วดึงการรวมมาสู่การจำแนกชนิดและประเภทของแหล่งน้ำ โดยถามนักเรียนว่า “แหล่งน้ำในโลกตามธรรมชาติมีกี่ชนิด กี่ประเภท ใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่ม”
6. ลักษณะที่ตั้งของแหล่งน้ำ
7. จากแหล่งน้ำธรรมชาติที่แต่ละแหล่งน้ำมีลักษณะที่แตกต่างกัน ด้วยได้ว่าแหล่งน้ำธรรมชาติบนผิวโลกสามารถแบ่งได้ 2 ประเภทด้วยกัน คือ แหล่งน้ำบนผิวดินซึ่งสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป แบ่งเป็นน้ำจืด (แม่น้ำ น้ำตก คลอง หนอง บึง เป็นต้น) ซึ่งมีแหล่งน้ำที่สำคัญมากมาย เช่น แม่น้ำไนล์เป็นแม่น้ำที่ยาวที่สุดในโลก แม่น้ำอเมซอนเป็นแม่น้ำที่ใหญ่เป็นอันดับสองของโลก หรือแม่น้ำโขงเป็นแม่น้ำที่ยาวเป็นอันดับที่ 12 ของโลก และน้ำเค็ม (มหาสมุทร ทะเล) มีแหล่งน้ำที่สำคัญมากมาย เช่น มหาสมุทรแปซิฟิกเป็นมหาสมุทรที่ใหญ่ที่สุด เชื่อมทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย อเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ และแหล่งน้ำใต้ผิวดินซึ่งเกิดจากการซึมผ่านดินลงไปสะสมในช่องว่างในดินหรือโพรงหิน

รายการประเมิน/จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ 1. นักเรียนสามารถอธิบายแหล่งน้ำต่าง ๆในโลกได้ 2. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของแหล่งน้ำแต่ละประเภทได้ เป็น 3. นักเรียนสามารถบอกประเภทของแหล่งน้ำในโลกได้	- ประเมินจากการทำกิจกรรม -การนำเสนอผลงาน การตอบคำถาม	- ใบกิจกรรมที่ 1 - แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 - แบบประเมินการนำเสนอ	- ได้ 5 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่าน
ด้านทักษะกระบวนการ 1. การสังเกต (Observing) สามารถใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างในการสำรวจลักษณะแหล่งน้ำต่าง ๆ 2. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) สามารถคาดการณ์อย่างมีหลักการเกี่ยวกับข้อมูลของแหล่งน้ำ โดยใช้ข้อมูลที่เคยมีในอดีต 3. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) มีความสามารถในการแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มแหล่งน้ำต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ 4. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting and Making Conclusion) สามารถแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลของแหล่งน้ำที่มีอยู่และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล	- การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างการนำเสนอผลงาน	- ประเด็นการอภิปราย - การตอบคำถาม - ใบกิจกรรมที่ 1 - แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1	- อภิปรายสอดคล้องกับเนื้อหา 70% - ได้ 5 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่าน

รายการประเมิน/จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. รู้จักการสังเกตสิ่งต่าง ๆ และมองเห็นสิ่งๆ นั้น ในมุมมองที่แตกต่าง 2. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 3. มีความกล้าแสดงออก 4. มีความสามัคคีและร่วมมือกันทำงาน 5. มีระเบียบวินัยในการอยู่ร่วมกัน และการเรียนรู้	การสังเกต ขณะแก้ปัญหาด้วยตนเองในขณะทำงานกลุ่ม	-แบบสังเกตพฤติกรรมรายเดี่ยว และรายกลุ่มตามรายการในจุดประสงค์	ผ่านอย่างน้อย 4 คะแนน
ด้านสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน 1. นักเรียนสามารถเลือกใช้ข้อมูลหรือหลักฐานมาวิเคราะห์ตรวจสอบ ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำๆในโลกมาอ้างกล่าวสรุป		- ประเด็นการอภิปราย - การตอบคำถาม - ใบกิจกรรมที่ 1 - แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1	- อภิปรายสอดคล้องกับเนื้อหา 70% - ได้ 5 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่าน

แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 แหล่งน้ำในโลก

ด้านสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

เลขที่	สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์					สรุปคะแนน (10)
	ด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น (2)	ด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป (2)	ด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐานประจักษ์พยานและเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (2)	ด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น (2)	ด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย (2)	

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและ

การใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

(ใบกิจกรรมที่ 1 แหล่งน้ำในโลก)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำในโลก

เกณฑ์การให้คะแนนด้านที่ 1 แปลงข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2	มีการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น ใช้คำพูดของตนเอง แผนภาพ กราฟ หรือ การแสดงแทนอื่นๆได้ถูกต้องและสอดคล้องกับการจำแนกประเภทของแหล่งน้ำในโลก
1	มีการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น ใช้คำพูดของตนเอง แผนภาพ กราฟ หรือ การแสดงแทนอื่นๆ แต่ไม่สอดคล้องกับการจำแนกประเภทของแหล่งน้ำในโลก
0	ไม่มีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่นและไม่สอดคล้องกับการจำแนกประเภทของแหล่งน้ำในโลก

เกณฑ์การให้คะแนนด้านที่ 2 วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2	มีการชี้ลักษณะเด่นของข้อมูลได้ถูกต้อง รูปแบบของข้อมูล และ นำเสนอข้อมูลมีความหลากหลายมากกว่าเพียงรูปแบบเดียวและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
1	มีการชี้ลักษณะเด่นของข้อมูล รูปแบบของข้อมูล และนำเสนอข้อมูลได้
0	ไม่มีการชี้ลักษณะเด่นของข้อมูล รูปแบบของข้อมูล และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

เกณฑ์การให้คะแนนด้านที่ 3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2	มีการตั้งสมติฐานได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และระบุประจักษ์พยานได้สัมพันธ์กับสมติฐาน
1	มีการตั้งสมติฐาน และระบุประจักษ์พยาน
0	ไม่มีการตั้งสมติฐานได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา และระบุประจักษ์พยานได้สัมพันธ์กับสมติฐาน

เกณฑ์การให้คะแนนด้านที่ 4 แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2	มีการแยกแยะข้อแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็นที่มาจากหลักฐานเชิงประจักษ์และทฤษฎีหรือจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น
1	มีการแยกแยะข้อแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็น
0	ไม่มีการแยกแยะข้อแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็นที่มาจากหลักฐานเชิงประจักษ์และทฤษฎีหรือจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

เกณฑ์การให้คะแนนด้านที่ 5 ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2	ระบุข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน และประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลหรือข้อโต้แย้งได้
1	ระบุข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล
0	ไม่มีการระบุข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน และประเมินความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลหรือข้อโต้แย้งได้

แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 แหล่งน้ำในโลก

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เลขที่	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				สรุปคะแนน (10)
	1. การสังเกต (Observing)	2. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)	3. การจำแนกประเภท (Classifying)	4. การตีความหมายข้อมูลและลง	

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(ใบกิจกรรมที่ 1 แหล่งน้ำในโลก)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แหล่งน้ำในโลก

เกณฑ์การให้คะแนนการสังเกต (Observing)

คะแนน	**เกณฑ์การพิจารณา**
2	สามารถใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่างในการสำรวจลักษณะแหล่งน้ำต่าง ๆ
1	สามารถใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งในการสำรวจลักษณะแหล่งน้ำต่าง ๆ
0	ไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการสำรวจลักษณะแหล่งน้ำต่าง ๆ

เกณฑ์การให้คะแนนการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

คะแนน	**เกณฑ์การพิจารณา**
2	สามารถคาดการณ์อย่างมีหลักการเกี่ยวกับข้อมูลของแหล่งน้ำ โดยใช้ข้อมูลที่เคยมีในอดีต
1	สามารถคาดการณ่อย่างมีหลักการเกี่ยวกับข้อมูลของแหล่งน้ำได้
0	ไม่สามารถคาดการณ์อย่างมีหลักการเกี่ยวกับข้อมูลของแหล่งน้ำ

เกณฑ์การให้คะแนนการจำแนกประเภท (Classifying)

คะแนน	**เกณฑ์การพิจารณา**
2	สามารถแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มแหล่งน้ำต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ได้ถูกต้อง
1	สามารถแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มแหล่งน้ำต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ได้
0	ไม่สามารถแยกแยะ จัดพวกหรือจัดกลุ่มแหล่งน้ำต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ได้

เกณฑ์การให้คะแนนการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting and Making Conclusion)

คะแนน	เกณฑ์การพิจารณา
2	สามารถแปลความหมาย หรือการบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลของแหล่งน้ำที่มีอยู่และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน
1	สามารถแปลความหมาย หรือการบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลของแหล่งน้ำที่มีอยู่หรือสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้
0	ไม่สามารถแปลความหมาย หรือการบรรยาย ลักษณะและสมบัติของข้อมูลของแหล่งน้ำที่มีอยู่หรือสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น

เลขที่	ด้านความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย					สรุปคะแนน	ด้านการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม					สรุปคะแนน
	ระดับคุณภาพ						ระดับคุณภาพ					
	4	3	2	1	0		4	3	2	1	0	

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ด้านความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ระดับคุณภาพ	**คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น**
4 หมายถึง ดีมาก	ทำงานเสร็จและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย และส่งงานก่อนหรือตรงตามกำหนดเวลา
3 หมายถึง ดี	ทำงานเสร็จและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย แต่ส่งงานช้ากว่ากำหนด
2 หมายถึง ปานกลาง	ทำงานเสร็จ แต่ยังไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย แต่ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด
1 หมายถึง พอใจ	ทำงานเสร็จ แต่ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยและสางงานช้ากว่ากำหนด
0 หมายถึง ปรับปรุง	ทำงานไม่เสร็จ

ด้านด้านการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

ระดับคุณภาพ	**คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น**
4 หมายถึง ดีมาก	ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทุกครั้ง (10)
3 หมายถึง ดี	ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จด้วยดีเป็นส่วนใหญ่ (7-9)
2 หมายถึง ปานกลาง	ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จด้วยดีบ้างเล็กน้อย (4-6)
1 หมายถึง พอใจ	ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมจนสำเร็จด้วยดีบางครั้ง (1-3)
0 หมายถึง ปรับปรุง	ไม่ให้ความร่วมมือ (0)

การแปลผล

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมทั้ง 2 ด้าน เฉลี่ยระดับ 3 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

1. การบรรลุวัตถุประสงค์

.....

.....

แนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

.....

.....

.....

.....

ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข/ในคาบถัดไป

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

วันที่.....

ความคิดเห็น

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

ผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ/ผู้อำนวยการโรงเรียน

วันที่.....

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ
3. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด
4. แบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด
5. แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย

คำชี้แจง

แบบทดสอบวัดสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 12 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

2. แบบทดสอบมี 3 รูปแบบคือ

2.1 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกให้เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

2.2 แบบเลือกตอบเชิงซ้อน (ใช่/ไม่ใช่) ให้วงกลมในข้อความใช่/ไม่ใช่

2.3 แบบเขียนตอบให้เขียนอธิบายคำตอบหรือให้เหตุผลประกอบคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้

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

คำถามที่ 1 แหล่งน้ำใดใช่แหล่งน้ำบนดิน/ผิวดินทั้งหมด

1. ทะเล น้ำใต้ดิน แม่น้ำ
2. คลอง หนอง ทะเลสาบ
3. บาดาล คลอง น้ำใต้ดิน
4. บาดาล มหาสมุทร หนอง

คำถามที่ 2 ประเภทของแหล่งน้ำสามารถจำแนกได้กี่ประเภท

1. 2 ประเภท คือ น้ำบนดิน น้ำใต้ดิน
2. 2 ประเภท คือ น้ำเค็ม น้ำจืด
3. 3 ประเภท คือ น้ำบนดิน น้ำบาล น้ำใต้ดิน

คำถามที่ 3 วิธีใดต่อไปนี้เป็นวิธีประหยัดน้ำที่ใช้แล้วได้เหมาะสมที่สุด

1. นำน้ำที่ผ่านการซักผ้าแล้วเทรดต้นไม้
2. นำน้ำที่ใช้แล้วเทใส่ตู้ปลา
3. นำน้ำที่ใช้แล้วเก็บใส่ถังไว้อาบ

ง. นำน้ำที่เหลือจากที่ผู้อื่นดื่มแล้วเก็บไว้ดื่มเองต่อ

คำถามที่ 4 ข้อใดแสดงถึงวิธีการประหยัดน้ำได้ถูกต้อง

1. ซักผ้าโดยเปิดน้ำให้ไหลจนล้นกะละมัง
2. อาบน้ำด้วยการตักอาบจากถัง
3. รดต้นไม้โดยใช้สายยางฉีดน้ำ
4. แปรงฟันโดยใช้แก้วใส่น้ำเพื่อบ้วนปาก

คำถามที่ 5 ข้อใด ไม่ใช่วิธีการประหยัดน้ำในชีวิตประจำวัน

1. น้ำที่ล้างจานแล้วนำมารดน้ำต้นไม้
2. แปรงฟันโดยใช้ก๊อกน้ำ
3. ดื่มน้ำให้หมดแก้ว
4. ปิดน้ำก๊อกเมื่อกำลังฟอกสบู่

คำถามที่ 6 จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” ในข้อที่มีพฤติกรรมที่ประหยัดน้ำ หรือ “ไม่ใช่” ในข้อที่มีพฤติกรรมที่ไม่ประหยัดน้ำ

	ใช้	**ไม่ใช้**
นูรีนอาบน้ำโดยใช้อ่างอาบน้ำ	ใช้	ไม่ใช้
อาดัมใช้ฝักบัวรดน้ำต้นไม้แทนการใช้สายยางฉีดโดยตรง	ใช้	ไม่ใช้
อาบีหมั่นตรวจสอบการรั่วซึมของก๊อกน้ำ	ใช้	ไม่ใช้
อุมมีซักผ้าครั้งละ 2 – 3 ชุด	ใช้	ไม่ใช้
ฟาอัตรดน้ำต้นไม้ในเวลากลางวัน	ใช้	ไม่ใช้

คำถามที่ 7 จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” ในข้อที่มีพฤติกรรมในการอนุรักษ์น้ำ หรือ “ไม่ใช่” ในข้อที่มีพฤติกรรมที่ในการอนุรักษ์น้ำ

	ใช้	**ไม่ใช้**
ฮาริสทิ้งขยะลงชักโครก	ใช้	ไม่ใช้
ไซนับเก็บซองขนมที่ลอยอยู่ริมแม่น้ำ	ใช้	ไม่ใช้
ซาเราะทิ้งขยะและสิ่งปฏิกูลลงในน้ำ	ใช้	ไม่ใช้
ยูรีช่วยคุณพ่อเก็บซากต้นไม้ที่อยู่ในคลอง	ใช้	ไม่ใช้
คุณแม่เทน้ำซักผ้าลงในลำธารหลังบ้าน	ใช้	ไม่ใช้

คำถามที่ 8

แหล่งน้ำบนผิวดิน (3 แหล่งน้ำ)

_____

_____

_____

แหล่งน้ำใต้ดิน

_____

_____

_____

คำถามที่ 9

แนวทางในการประหยัดน้ำของนักเรียน

_____

_____

_____

คำถามที่ 10

แนวทางในการแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำเสียหรือเสื่อมโทรมหรืออนุรักษ์น้ำให้กับแหล่งน้ำนี้ได้แก่

_____

_____

_____

คำถามที่ 11

จากการออกสำรวจแหล่งน้ำแต่ละครั้ง แหล่งน้ำบริเวณโรงเรียนมีลักษณะอย่างไร และมีแนวทางในการดูแลอนุรักษ์แหล่งน้ำอย่างไร

_____

_____

_____

คำถามที่ 12

นักเรียนมีวิธีใดในการดูเลแหล่งน้ำบริเวณโรงเรียนให้ไม่เสื่อมโทรม

_____

_____

_____

_____

คำชี้แจง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
2. จงเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

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

1. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน

ก. บึง ข. แม่น้ำ
ค. ทะเล ง. น้ำบาดาล

2. การกระทำข้อใดเป็นการใช้น้ำอย่างประหยัด

ก. ปิดฝักบัวขณะสระผม ข. เปิดก๊อกน้ำขณะแปรงฟัน
ค. รดน้ำต้นกล้าในกระถางด้วยสายยาง ง. ใช้น้ำบาดาลแทนน้ำประปา

3. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์โดยตรงจากการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน

ก. ใช้ดื่ม ข. ใช้อาบ
ค. ใช้ล้างจาน ง. ใช้เป็นแหล่งพักผ่อน

4. น้ำในแหล่งใดมีรสเค็ม

ก. ทะเล ข. น้ำตก
ค. แม่น้ำ ง. ทะเลสาบ

5. ข้อใดไม่ใช่แหล่งน้ำจืด

ก. ทะเล ข. แม่น้ำ
ค. ลำห้วย ง. ลำคลอง

6. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำใต้ดิน

ก. ห้วย ข. ลำคลอง
ค. น้ำบาดาล ง. มหาสมุทร

7. ถ้าไม่มีน้ำสิ่งมีชีวิตบนโลกจะเป็นอย่างไร

ก. อยู่อย่างปกติ ข. ไม่เจริญเติบโต
ค. ใหญ่โตกว่าปกติ ง. ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

8. เนื่องจากน้ำจืดมีปริมาณน้อย แต่นักเรียนยังต้องใช้ประโยชน์จากน้ำนักเรียนควรทำอย่างไร

ก. งดใช้น้ำ ข. หาแหล่งน้ำใหม่
ค. ประหยัดการใช้น้ำ ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดกล่าวถึงน้ำบาดาลได้ถูกต้อง

ก. น้ำจะซึมผ่านรูพรุนระหว่างชั้นดินลงไป แล้วขังอยู่ในช่องระหว่างหิน
ข. ระดับน้ำบาดาลจะมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูการ

ค. น้ำบาดาล ไม่มีสารอินทรีย์เจือปนอยู่

ง. ถูกทุกข้อ

10. ข้อใด ไม่ใช่วิธีช่วยประหยัดน้ำและใช้น้ำอย่างมีคุณค่าในชีวิตประจำวัน

ก. ล้างจานโดยนำน้ำพักใส่กะละมังไว้ ไม่เปิดน้ำไหลเพื่อล้างจากก๊อกโดยตรง

ข. หมั่นตรวจมิเตอร์น้ำเพื่อดูว่ามีน้ำรั่วในบ้านหรือไม่

ค. ล้างรถโดยใช้น้ำจากถัง ไม่ใช้สายยางฉีดน้ำ

ง. เปิดน้ำทิ้งไว้เมื่อรดสนามหญ้าหรือดินเพื่อลดปริมาณฝุ่นช่วงฤดูร้อน

11. ถ้านักเรียนเห็นเด็กปิดก๊อกน้ำไม่สนิทควรทำอย่างไร

ก. เข้าไปตำหนิ

ข. ปิดก๊อกน้ำแทน

ค. ทำเป็นไม่รู้ไม่เห็น

ง. ไปบอกคุณครู

12. ข้อใดเป็นการแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้วได้อย่างเหมาะสม

ก. ปลูกพืชน้อยลง

ข. เลี้ยงสัตว์น้อยลง

ค. รองน้ำฝนใส่โอ่ง

ง. ขุดบ่อน้ำหลายๆ บ่อ

13. ข้อใดไม่ใช้การประหยัดน้ำ

ก. ซักผ้าครั้งละมาก ๆ

ข. อาบน้ำโดยใช้ฝักบัว

ค. ตรวจสอบมิเตอร์น้ำเป็นประจำ

ง. เปิดน้ำระหว่างถูสบู่

14. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์น้ำ

ก. การถมคลองเพื่อปลูกต้นไม้

ข. นำน้ำจากคลองมาเก็บไว้ในโอ่ง

ค. การปล่อยน้ำจากนาข้าวลงสู่แหล่งน้ำ

15. การขาดน้ำก่อให้เกิดผลกระทบทางด้านใดมากที่สุด

ก. การเกษตร

ข. การค้าขาย

ค. การประมง

ง. อุตสาหกรรม

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✓) ในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเปิดที่ส่งเสริมสมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

5 คะแนน หมายถึง พอใจมากที่สุด
4 คะแนน หมายถึง พอใจมาก
3 คะแนน หมายถึง พอใจปานกลาง
2 คะแนน หมายถึง พอใจน้อย
1 คะแนน หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

คำถาม	**ระดับความพึงพอใจ**				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนชื่นชอบที่ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น					
2. นักเรียนพึงพอใจที่ได้พัฒนาทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์					
3. นักเรียนที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					
4. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย					
5. นักเรียนพอใจและกระตือรือในการเรียนรู้					
6. นักเรียนพอใจที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน					
7. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง					
8. นักเรียนพอใจที่มีความคิดที่หลากหลาย					
9. นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน กับการจัดการเรียนรู้					
10. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลจากชุมชนของตนเอง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน
ต่อการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)

แนวคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์นักเรียน

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการสอนการจัดการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)
- นักเรียนชอบขั้นตอนในการสอนขั้นใดมากที่สุด เพราะเหตุใด
- นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมขั้นใดมากที่สุด เพราะเหตุใด
- นักเรียนมีปัญหา หรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการจัดการเรียนรู้หรือไม่อย่างไร

ผลการสัมภาษณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ให้การสัมภาษณ์ .....

แบบบันทึกภาคสนาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนบ้านพอแม็ง

คาบเรียนที่..... เรื่อง.....

วัน/เดือน/ปี	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้	ปัญหา/ข้อบ่งพร่อง	ข้อเสนอแนะอื่นๆ
	การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด			
	การเรียนรู้ด้วยตัวเองของนักเรียน			
	การอภิปรายทั้งชั้นเรียนและเปรียบเทียบ			
	การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในชั้นเรียน			

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวโนรอัซมา อดุลศรีศิลป์

รหัสประจำตัวนักศึกษา 632012010

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ศษ.บ.) สาขาการประถมศึกษา	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	2562

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่งครูโรงเรียนบ้านพอแม็ง ตำบลกายูบอเกาะ อำเภอรามัน จังหวัดยะลา

ทุนการศึกษา

ทุนวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของศูนย์วิจัยพัฒนศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในสังคมพหุวัฒนธรรม ประจำปี 2564 จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

วารสารอัล-นูร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี ฉบับที่ 34 (ฉ.ที่ 1/2566) ปีที่ 18 ประจำเดือน มกราคม-มิถุนายน 2566 (รอตีพิมพ์)